Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ

Белорусский национальный технический университет

Международная молодежная научная конференция

«XXV ТУПОЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ (школа молодых ученых)»,

**посвященная 60-летию со дня осуществления
Первого полета человека в космическое пространство
и 90-летию Казанского национального исследовательского
технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ**

ТОМ VI

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

Казань 2021

УДК 629.7(082)
ББК 39.5Я43
Туп 85

Туп 85 XXV Туполевские чтения (школа молодых ученых): Международная молодёжная научная конференция, 10–11 ноября 2021 года: Материалы конференции. Сборник докладов. – В 6 т.; Т. 6. – Казань: Изд-во ИП Сагиева А.Р., 2021. – 804 с.: ил.

ISBN 978-5-6045150-8-2
ISBN 978-5-6047603-6-9

В сборнике представлены тексты докладов участников Международной молодёжной научной конференции «XXV Туполевские чтения (школа молодых ученых)», посвященные актуальным вопросам и проблемам развития аэрокосмических технологий, машиностроения, энергетики, приборостроения, информационных, инфокоммуникационных, радиоэлектронных технологий, а также социально-экономические аспекты создания аэрокосмической техники.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции.
Ответственность за аутентичность и точность имен, названий и иных сведений,
а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности
несут авторы публикуемых материалов.

Редакционная коллегия:
Аникин И.В., д.т.н., профессор; **Бабушкин В.М.**, д.т.н., доцент;
Беляев В.А., д.полит.н., профессор; **Варсегов В.Л.**, д.т.н.;
Вершинин И.С., к.т.н., доцент; **Гайнутдинов В.Г.**, д.т.н., профессор;
Гайсин А.Ф., д.т.н., доцент; **Галимов Э.Р.**, д.т.н., профессор;
Гатауллина И.А., д.и.н., доцент; **Гильмутдинов А.Х.**, д.ф.-м.н., профессор;
Глебов Г.А., д.т.н., доцент; **Гортышов Ю.Ф.**, д.т.н., профессор;
Данилаев М.П., д.т.н., профессор; **Денисов Е.С.**, к.т.н., доцент;
Евдокимов Ю.К., д.т.н., профессор; **Зайдуллин С.С.**, к.т.н., доцент;
Захаров О.Г., к.т.н.; **Козлов С.В.**, д.т.н., доцент; **Костин В.А.**, д.т.н., профессор;
Мингазов Б.Г., д.т.н., профессор; **Михайлов С.А.**, д.т.н., профессор;
Морозов О.Г., д.т.н., профессор; **Надеев А.Ф.**, д.ф.-м.н., профессор;
Насыбуллин А.Р., к.т.н., доцент; **Низамеев И.Р.**, к.х.н., доцент;
Новикова С.В., д.т.н., доцент; **Нугуманова Л.Ф.**, д.э.н., доцент;
Першин Е.А., к.т.н; **Попов И.А.**, д.т.н., профессор;
Сабирзянов А.М., к.филос.н., доцент; **Саиткулов В.Г.**, д.т.н., профессор;
Саттаров А.Г., д.т.н.; **Сафаргалиев М.Ф.**, к.э.н., доцент;
Сиразетдинов Р.Т., д.т.н., доцент; **Солодухо Н.М.**, д.филос.н., профессор;
Тимеркаев Б.А., д.ф.-м.н., профессор; **Файзуллин Р.Р.**, д.т.н., доцент;
Ференец А.В., к.т.н., с.н.с.; **Хабибуллин Ф.Ф.**, к.т.н.;
Халиулин В.И., д.т.н., профессор; **Чермошенцев С.Ф.**, д.т.н., профессор;
Шарнин Л.М., д.т.н, профессор; **Шлеймович М.П**., к.т.н., доцент;
Юнусов Р.Ф., к.т.н., доцент; **Якупов З.Я.**, к.ф.-м.н., доцент;
Янбаев Р.М., к.т.н.; **Яхина Р.Р.**, к.фил.н., доцент.

ISBN 978-5-6045150-8-2
ISBN 978-5-6047603-6-9

© Оформление. Изд-во ИП Сагиева А.Р., 2021
©Авторы докладов, 2021

СЕКЦИЯ 11

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ И ФОТОННЫЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 621.396.6

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СЕРВЕРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ С МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Абдулвахобов К.Р., Одинцов В.Л.
kamil04111999@yandex.ru, odintsovkai1997@mail.ru
Научный руководитель: Р.Ф. Зарипов
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В данной работе рассматривается разработка программного сервера для обработки сигналов с микроконтроллера. Для этого был написан программный код, который удовлетворял условиям согласно, изученной литературы, где изложен принцип работы микроконтроллера, и передача данных по последовательному порту. Полученные данные с микроконтроллера обрабатываются, и параллельно строится графики зависимости определенного параметра, который интересует исследователя, от времени. Все данные записываются в отдельный файл с расширением .dat. На основе результатов программы можно сделать выводы и получить график зависимости необходимого нам параметра от времени.

Микроконтроллер (МК) в каком-то смысле является компьютером который, расположен одной микросхеме и занимается решением однотипных задач. Его основные положительные качества не только малые габариты, но и высокая производительность, надежность и способность быть адаптированным для выполнения самых различных задач.

В состав МК входят: центральный процессор (ЦП), память и многочисленные устройства ввода/вывода, такие как аналого-цифровые преобразователи (АЦП и ЦАП), счетчики реального времени, параллельные и последовательные каналы передачи информации, генераторы шумов и программируемых импульсов, и так же широтно-импульсные модуляторы (ШИМ). Его основное назначение это не только использование в системах автоматического управления, встроенных в самые различные устройства, например, бытовая техника, или мобильные устройства, но и в системах, например, зажигания бензиновых двигателей, ядерные реакторы и прочее сложные устройства. Благодаря МК-рам появилась новая отрасль экономики Embedded Systems (встраиваемые системы).

Разработка устройства на базе МК проходит в два этапа: 1. разработка программы и прошивание этой программой непосредственно в кристалл МК, 2. согласование запрограммированного МК с персональным компьютером, с целью сбора и обработки данных поступающих из МК в последовательный порт, т.е. разработка программного обеспечения с графическим интерфейсом, преобразующие данные с COM-порта в табличные данные, графики, диаграммы и т.д.

Учитывая ранее изложенное главной целью данной работы является разработка программы, которая способна выводить на дисплей и сохранять в файле данные, полученные с микроконтроллера, а также строить график по полученным данным в режиме реального времени.

Для достижения поставленной цели совместно с научным руководителем необходимо достигнуть следующие цели:

- выполнить литературный обзор для изучения принципов передачи данных через последовательной порт микроконтроллера;
- обозреть и выбрать высокоуровневый объектно-ориентированный язык программирования, на котором будет написана программа;
- выполнить поиск необходимых библиотек для создания графического интерфейса и для взаимодействия с последовательным портом;

- разработать рабочий релиз приложения для чтения данных с COM-порта;
- проанализировать результаты.

Основы передачи данных по последовательным линиям.

Последовательная передача подразумевает передачу данных посылкой в один бит. Последовательная передача данных применяется в большинстве сетевых устройств, клавиатурах, мышках, модемах и терминалах.

Каждый бит имеет состояние on (1) или off (0). Другие возможные термины: mark для состояния on и space для состояния off. Очень часто скорость последовательной передачи данных выражается в количестве битов, переданных за секунду (bits-per-second / "bps") или в бодах ("baud"). В настоящее время ЭВМ могут обеспечить скорость передачи по RS-232 вплоть до 430,800 бод.

Когда говорят об устройствах последовательной передачи или о последовательных портах, их называют как Data Communications Equipment ("DCE") или Data Terminal Equipment ("DTE"). Различие между ними в том, что каждая сигнальная пара приема и передачи у них поменяна местами. При подключении двух DTE (или двух DCE) используется нуль-модемный кабель или адаптер, который меняет местами сигнальные пары приема и передачи.

Интерфейс RS-232 - это стандартный электрический интерфейс для последовательной передачи данных, объявленный Electronic Industries Association ("EIA"). RS-232 встречается с тремя различными особенностями (A, B, и C) каждая из которых объявляет различный диапазон напряжений для уровней on и off. Наиболее часто встречаемая разновидность - RS-232C, которая объявляет уровень mark bit (on) как напряжение между -3V и -12V, и уровень space bit (off) как напряжение между +3V и +12V. Спецификация RS-232C говорит, что эти сигналы могут распространяться на расстояние до 25 футов (8 метров). Обычно вы можете передавать сигналы немного дальше, но при этом понижается скорость передачи.

Последовательные интерфейсы RS-232/422/485 до сих пор очень популярны в промышленности: по ним подключаются диагностические порты, датчики, сканеры штрих-кодов и RFID меток и т.д. Однако последовательные интерфейсы имеют свои ограничения. Иногда возникает необходимость получить доступ к такому интерфейсу по IP-сети, или, например, иметь доступ к одному устройству с RS-232 с нескольких удаленных компьютеров одновременно, или объединить несколько удаленных объектов в одну шину RS-485. Для этого существует - виртуальный COM-порт.

Высокоуровневые объектно-ориентированные языки программирования.

Среди высокоуровневых объектно-ориентированных языков программирования самые распространённые C (Си), C++, Java, и C#.

C (Си) – данный язык разработала лаборатория Bell и ею не рассматривался как массовый. Из недостатка ассемблера, а именно его зависимость от конкретного типа процессора, было принято решение о создании другого языка на его замену, и в тоже время что бы новый язык давал возможность создавать столь же эффективные и компактные программы. В 70-х на базе C было написано множество прикладных и системных программ, особенно известная операционная система (ОС) Unix и на её базе ОС Lunix, которая при поддержке сообщества GNU навсегда изменила рынок IT индустрии.

До 1980 Бьярн Страуструп хотел расширить возможности языка Си, и в 1980 году появляется объектно-ориентированное расширение языка – C++. Данный язык значительно повысил производительность программистов, но в тоже время из-за унаследованного от языка Си определенную низкоуровневость, в результате чего создание сложных и надежных программ потребовало от разработчиков высокого уровня профессиональной подготовки.

Java – язык был создан компанией Sun в начале 90-х годов на основе C++. Главная особенность этого языка — компиляция не в машинный код, а в платформенно-независимый байт-код. Этот байт-код может выполняться с помощью интерпретатора — виртуальной

Java-машины JVM (Java Virtual Machine) версии которой созданы сегодня для любых платформ. Например, поддержка всевозможных мобильных устройств и микрокомпьютеров, встраиваемых в бытовую технику. Но плата за это выражено в невысоком быстродействии, так как язык интерпретируемый.

C#. Глядя на воплощённые лучшие идеи C и C++, а также достоинства Java, в конце 90-х годов в компании Microsoft под руководством Андерса Хейльсберга был разработан язык C#. Правда для сохранения монополии на рынке IT, C#, как и другие технологии Microsoft, ориентирован на платформу Windows. Однако формально он не отличается от прочих универсальных языков. Язык C# предназначен для быстрой разработки .NET-приложений, и его реализация в системе Microsoft Visual Studio .NET содержит множество особенностей, привязывающих C# к внутренней архитектуре Windows и платформы .NET.

Оптимальным выбором для разработки приложения будет язык C++, хоть на не нем будет затрачено максимальное время разработки, но это компенсируется ее производительностью, так как данные по последовательным портам от микроконтроллера могут поступать на больших скоростях [5].

Пользовательский интерфейс (PI).

PI - это приложение, с которым пользователь взаимодействует для создания программного обеспечения. Пользователь может манипулировать программным обеспечением и оборудованием и управлять им с помощью пользовательского интерфейса. В настоящее время он работает практически во всех отраслях, где есть цифровые технологии. Интерфейс обеспечивает базовую платформу для взаимодействия человека и компьютера.

Интерфейс командной строки (CLI) был отличным вспомогательным инструментом для взаимодействия с компьютерами до появления мониторов для просмотра видео. CLI является первым выбором многих технических пользователей и разработчиков. Это минимальный интерфейс, который программное обеспечение может предоставить своим пользователям. CLI представлял собой консоль (командная строка), в которой пользователь вводил команды - текстовая ссылка на набор инструкций, которые должна выполнить система. CLI потребляет меньше ресурсов компьютера, чем графический интерфейс.

Графический пользовательский интерфейс дает пользователю возможность определить способ взаимодействия с системой. Графический интерфейс позволяет комбинировать аппаратное и программное обеспечение. Используя графический интерфейс, пользователь интерпретирует программное обеспечение. Как правило, графический интерфейс более ресурсоемкий, чем интерфейс CLI.

Элементы графического интерфейса предоставляет собой набор компонентов для взаимодействия с программным или аппаратным обеспечением. Каждый графический компонент обеспечивает способ работы с системой. Система GUI имеет следующие элементы, такие как: окно, вкладки, меню и подменю, значок, панель инструментов, курсор.

Элементы графического интерфейса приложения содержат один или несколько перечисленных элементов графического интерфейса: оконные приложения, диалоговые окна, Text-Box для предоставления пользователю набор областей для ввода и вывода текстовых данных, кнопки, переключатели, флажки, списки, ползунки, поля со списком, сетки и выпадающий список.

Операционная система, так или иначе, реагирует (согласно правилам разработчика GUI) на действия пользователя, которые оказывает давление (взаимодействие) на те или иные элементы GUI.

Кроссплатформенные библиотеки для разработки GUI на C++.

Кроссплатформенность является более привлекательным инвестицией в создании программного обеспечения, которое может работать на всех трех платформах без

необходимости переписывать код. К ним относится такие библиотеки Qt, wxWidgets, JUCE, CEGUI и CEF.

Qt, один из старейших фреймворков, которому сейчас 22 года. Разработала компания Nokia, но после её ликвидации права унаследовала финская компания Qt Company. Платформа с одной стороны имеет лицензию свободного ПО, но с другой - имеет и коммерческие версии Indie Mobile, Professional и Enterprise, где ценник начинается с 79 $ в месяц. Начиная с 5-й версии, получает широкое распространение в использовании, от мобильных приложений до автомобилей и медицинского оборудования.

Другой фреймворк wxWidgets от Джулиан Смарт 24 года назад и по сей день остается его главным разработчиком. Библиотека чем-то похожа на Qt, но из-за её использования родных графических элементов операционной системы, на которой запущена программа, все больше разработчиков отдают предпочтение ей. Это заставляет приложения выглядеть более «родными»; например, на Windows, она будет использовать Windows графику.

Фреймворк JUCE, кроссплатформенная библиотека с открытым исходным кодом использует аналогичную лицензию, что и Qt. Она фокусируется на кроссплатформенных аудио, интерактивных, встроенных и графических приложениях. JUCE также включает в себя “introjucer”, инструмент IDE, который может генерировать проекты Xcode, проекты Visual Studio, Linux Makefile, сборки Android Ant и проекты CodeBlocks.

Фреймворк Crazy Eddie GUI (CEGUI) разрабатывается, начиная с 2003 года, и вполне возможно, версия 1.0 выйдет уже к 2022 году, поскольку текущая версия 0.94. Как и другие в этом списке, она работает на Windows, Linux и Mac и поддерживает и 64, и 32-битные системы. В отличие от остальных GUI библиотек в этом списке, она фокусируется на разработке игр, но, как говорилось, дает разработчику пакет виджетов (кнопки, выпадающие списки и т.д.), поэтому вы не ограничены только игровыми приложениями. Большинство игр требуют графический интерфейс для всех меню и экранов настройки, которые рендерятся на таких платформах, как DirectX или OpenGL.

Chromium Embedded Framework (CEF) – это простой фреймворк для встраивания браузеров на базе Chromium в другие приложения. Это отличает его от других библиотек C++ в списке, которые предназначены для создания автономных приложений. Вы могли не слышать об этом, но согласно документации, существует более 100 миллионов экземпляров CEF, встроенных во множество продуктов. Интеграция в браузер Chrome позволяет получить доступ к JavaScript, ускорению GPU через WebGL, рендерингу в закадровую память и, в ближайшее время, к речевому вводу.

Хотя все эти библиотеки написаны на C++, доступно множество привязок языков, поэтому стоит проверить, какие языки программирования вы можете использовать с ними [6]. wxWidgets особенно хорош в этом отношении, как и Qt, который используется в нескольких специализированных операционных системах и автомобильном ПО. Qt кажется более популярным на предприятиях, по-видимому, из-за платной поддержки, в то время как ученые и независимые разработчики предпочитают wxWidgets, поскольку он бесплатен и соответствует Qt. И Qt, и wxWidgets охватывают много одинаковых областей, и это, возможно, случай для выбора в зависимости от личного предпочтения. Оба фреймворка имеют множество сторонних инструментов для упрощения разработки.

Экспериментальная часть.

Как было указано ранее в работе будет использоваться язык C++, для того чтобы выбрать C++ в качестве первого языка программирования я также дополнительно основывался и на нескольких причинах:

- компилируемый язык со статической типизацией;
- сочетание высокоуровневых и низкоуровневых средств;
- реализация ООП;
- активная поддержка языка;

- огромное сообщество разработчиков;

В качестве платформы для разработки рассматривались Visual Studio 2019, в которой GUI можно создать на C++\CLI в Window Forms, и Qt creator на базе Qt 5.1.

И для упрощения разработки был выбран Qt т.к. он дает возможность разрабатывать платформенно-независимое ПО, написанный код можно компилировать для Linux, Windows, Mac OS X и других операционных систем. Включает в себя множество классов для работы с сетью, базами данных, классы-контейнеры, а также для создания графического интерфейса и множество других.

Для работы с COM-портом необходима библиотека с большим функционалом, в Qt такая библиотека называется QSerialPort, она содержит 2 класса: SerialPort и SerialPortInfo. SerialPort является основным классом, который управляет работой последовательного порта и предоставляет следующие функциональные возможности:

- читать/писать данные;
- конфигурировать порт: любой скоростью обмена (в рамках разумного), любым количеством бит данных (5-8), любым типом паритета (None, Even, Add, Mark, Space), любым кол-вом стоп-бит (1, 1.5, 2), любым режимом контроля потоком (Off, Hardware, Software);
- получать состояние линий порта;
- работать в буферизированном и не буферизированном режиме.

Класс SerialPortInfo является вспомогательным, который предоставляет следующие функциональные возможности:

- получать список имен всех имеющихся последовательных портов в системе;
- получать определенную информацию о выбранном порте по его имени;
- автоматически уведомлять о новых появившихся портах или об их исчезновении.

Для реализации вывода графиков была выбрана графическая библиотека Qwt, так она свободно распространяемая.

В ходе выполнения данной работы была разработана тестовая прошивка для МК, разработан сервер сбора и обработки данных с графическим интерфейсом пользователя. Общая блок схема всего проекта представлена на русинке 1.

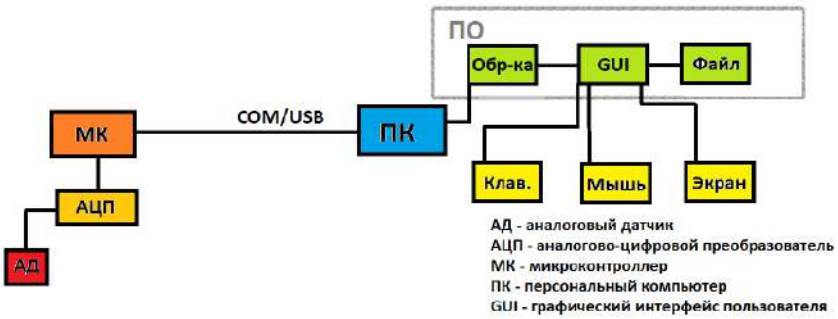


Рис. 1. Блок схема

Микроконтроллер – универсальное решение проблемы в труднодоступных местах, особенно если есть необходимость сбора данных от внешнего оборудования, например со сканирующего электронного микроскопа. Фотография макетного образца предоставлен на рисунке 2.

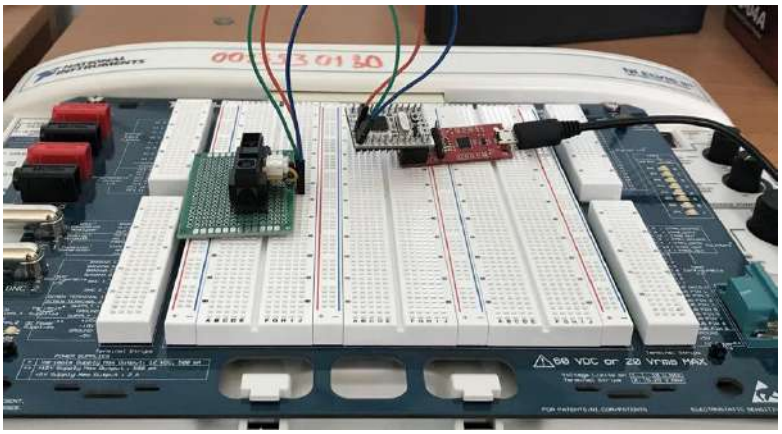


Рис.2. Снятие данных с микроконтроллера

Разработанный графический интерфейс в целом представляет для пользователя простое, наглядное и удобное в пользовании приложение, в котором сможет разобраться как опытный специалист, так и начинающий инженер. GUI программного сервера для обработки сигналов с МК и пример получения данных с МК, их обработка и построение графика в графическом интерфейсе пользователя представлен на рисунке 3.

Рис.3. Главное окно программы

Для создания файла с данными, полученными с микроконтроллера, необходимо в диалоговом окне сохранения лог-файла, в поле «ID» ввести номер, по которому в последующем будет идентифицироваться файл, в поле «Name» название файла и в строке «Directory» выбрать место для сохранения файла. Данный файл будет создан с расширением .dat и сохранен в удобном для пользователя месте. Диалоговое окно сохранения лог-файла и иллюстрация содержимого полученного файла предоставлен на рисунке 4.

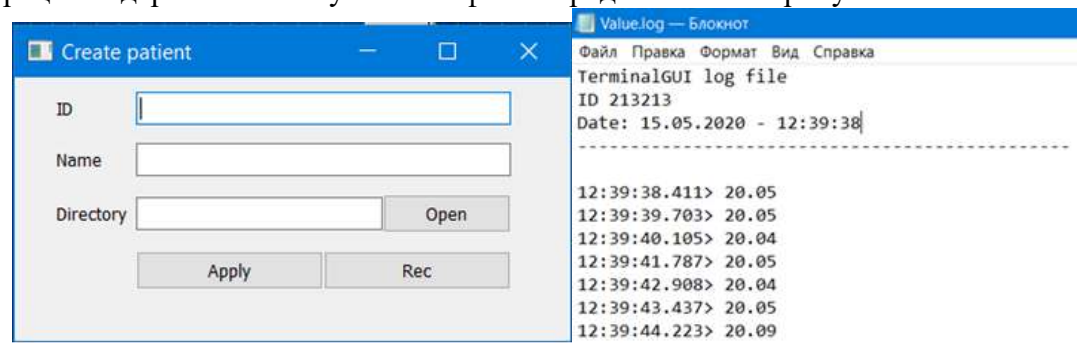


Рис.4. Окно для записи лог-файла, с возможностью выбора директории (слева); записанный .dat файл данных (справа)

Заключение

Так как проект решает задачу, связанную с вопросом сбора данных с микроконтроллера, для этого было изучено основы передачи данных по последовательному порту. Для разработки программного сервера был выбран язык программирования и платформа для разработки. Для разработки графического интерфейса программного сервера и поддержки параллельных портов были установлены библиотеки, необходимые для реализации функционала программы.

Разработанное программное обеспечение имеет следующий функционал:

- считывание данных с COM-порта по их поступлению;
- обработка и вывод данных в виде графиков в реальном времени;
- запись обработанных данных в файл(ы);
- кроссплатформенность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Харрис Д.М. Харрис, С.Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. / Харрис Д.М., Харрис С.Л. – Изд-во Morgan Kaufman, 2013. – 1662 с.

2. Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства + виртуальный диск. / Белов А.В. – СПб.: Изд-во Наука и Техника, 2018. – 272 с.

3. Лаптев В.В. С++. Экспресс курс. / Лаптев В.В. – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.

4. Шлее М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. / Шлее М. — СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2018 — 1072 с.

5. Зарипов Р.Ф., Фатыхов М.М, Файзуллин Р.Р. Использование свободной библиотеки matlab в разработке программы для моделирования алгоритмов обработки сигналов в мобильных системах связи // III Научный форум телекоммуникации: теория и технологии ТТТ-2019. Физика и технические приложения волновых процессов ФиТПВП-2019: материалы XVII Международной научно-технической конференции. - Казань, 18 – 22 ноября 2019 года /под ред. Д.Е. Шаронова, А.А. Иванова. - Казань: КНИТУ-КАИ, 2019. – Т. 3. – 38-39 с.

6. Тотилас А.А., Зарипов Р.Ф. Разработка программного модуля «modulator (qam)» для программы моделирования алгоритмов обработки сигналов в мобильных системах связи // III Научный форум телекоммуникации: теория и технологии ТТТ-2019. Проблемы техники и технологий телекоммуникаций ПТиТТ-2019: материалы XXI Международной научно-технической конференции. - Казань, 18 – 22 ноября 2019 года. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2019. – Т. 1. – 367-369 с.

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE SERVER FOR PROCESSING SIGNALS FROM A MICROCONTROLLER

Abdulvakhobov K., Odintsov V.

kamil04111999@yandex.ru, odintsovkai1997@mail.ru

Supervisor: R. Zaripov

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This paper deals with the microcontroller signals processing software server development. For this, a program code was written that satisfied the conditions according to the studied material, the microcontroller operation principle, and data transmission via the serial port. The data obtained from the microcontroller is processed, and in parallel, certain parameter graphs that interests the researcher are plotted. All data is written to a separate file with the .dat extension. Based on the results, conclusions can be drawn and a graph of the required parameter on time dependence can be obtained.

УДК 681.51 +УДК 616.379

РЕГУЛИРОВАНИЕ ГЛИКЕМИИ БОЛЬНЫХ СД 1 ТИПА И ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАТФОРМЕ РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНСУЛИНОВОЙ ПОМПЫ

Абдулхаликова К.К.
abdulhalikova.karina@yandex.ru
Научный руководитель: П.И. Тутубалин, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

Доклад раскрывает требования к платформе разработки интеллектуальной инсулиновой помпы для регулирования гликемии больных сахарным диабетом 1 типа. Разработанные требования учтены в алгоритме регулирования гликемии и устраняют недостатки уже существующей инсулинотерапии. Приведено описание применение этих требований в реальном устройстве интеллектуальной инсулиновой помпы.

Увеличение заболеваемости и смертности от сахарного диабета является глобальной проблемой, признанной на Сент-Винсентской декларации в 2011. Одним из путей решения является увеличение надежности и эффективности алгоритма регулирования гликемии путем построения алгоритма, учитывающего множество параметров, что увеличивает точность и безопасность системы. Данное исследование направлено на улучшения регулирования гликемии и является дополнением к уже существующей помповой инсулинотерапии, переход к которой позволяет улучшить качество жизни больных сахарным диабетом.

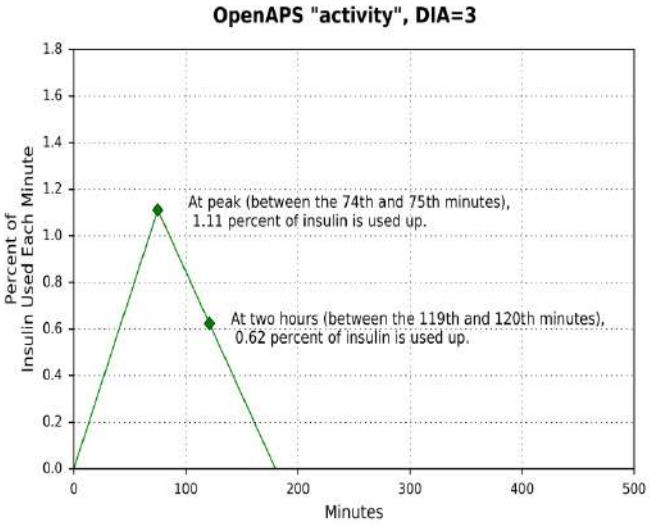
Интеллектуальная инсулиновая помпа (ИИП) позволяет модернизировать уже существующую помповую инсулинотерапию. Рассмотрим недостатки существующих помп на примере наиболее распространенной помпы Medtronic Paradigm 715 [1,2]:

- Некорректные стартовые настройки при переходе на инсулинотерапию в течение первых недель, ненадежность, в случае прекращения или неожиданного увеличения/уменьшения подачи инсулина;
- Необходимость медицинской помощи специалиста по помповой инсулинотерапии для подбора и динамической адаптации настроек инсулинового дозатора, по обучению интенсифицированной инсулинотерапии, тренера по помповой инсулинотерапии для обучения техническим особенностям помповой инсулинотерапии;
- Необходимость постоянного медицинского осмотра и проверки таких показателей как: A1C и т.д.
- Отсутствие общего алгоритма для расчета инсулина, необходимого для введения. Существует дополнительные функции, такие как «Калькулятор болюса» и функция базальных профилей. При расчетах инсулиновая помпа использует параметр активного инсулина, который включает в себя тот инсулин, который находится в организме и высчитывается как произведение инсулина на время жизни. Активный инсулин не учитывает особенности усвоения инсулина каждым человеком. Для алгоритма интеллектуальной инсулиновой помпы использован расчет «инсулина на борту» реализованный в платформе OpenAPS [3]. Площадь под «кривой» можно вычислить, взяв определенный интеграл для activity функции.
- Использование функции базальных профилей в помпе Medtronic осложнено необходимостью переключения профилей и хранения информации в бумажном виде об установленных профилях, если возникнет необходимость изменить установки помпы.
- Лечение гипо-и гипергликемических состояний производится самим больным, инсулиновая помпа выдает лишь предупреждения. Такой алгоритм не обеспечивает достаточной степени безопасности и не предназначен людям, которые ведут активный образ жизни и за которыми нет ухода других людей в течение суток.

По предварительной оценке ИИП позволяет добиться следующих результатов:

- упрощения взаимодействия пользователя с помпой (нет необходимости в подборе и динамической адаптации настроек инсулинового дозатора; обучению инсулинотерапии (подсчет углеводов и т.д.);
- ведение активного образа жизни без необходимости взаимодействовать с помпой;
- более высокое снижение дозы, за счет того, что учитывается IOB (инсулин на борту);
- точность расчетов;
- гибкая подстройка параметров под изменения физического состояния пациента (физические нагрузки, болезни, стрессовые ситуации);
- применение параметра, который более точно определяется инсулин, эффективно снижающий глюкозу - "инсулин на борту". Расчет «инсулина на борту» строится на следующих предположениях:
  - Активность инсулина увеличивается линейно (по прямой линии) до, peak затем линейно уменьшается (но немного медленнее) до тех пор, пока end;
  - Весь инсулин будет израсходован;
  - Время пика активности инсулина зависит от продолжительности активности инсулина. Инсулин быстрого действия достигает пика между 60 и 90 минутами после болюсного введения инсулина, поэтому в среднем считается, пик активности инсулина составляет 75 минут.

$$peak = f(dia) = (dia * 60 * (75/180))$$



Понятие расчет «инсулина на борту» непосредственно связано с кривыми активности инсулина (моделирование того, как инсулин используется в организме человека), из уравнения которых определяется «инсулина на борту» и производится прогноз на время продолжительности активности инсулина (dia). Существуют два вида кривых активности инсулина: билинейная и экспоненциальная.

Билинейная кривая - простая модель, во многих случаях она дает приличные приближения. Этот вид кривой изменяется только в зависимости от dia значений в помпе пользователя Экспоненциальные кривые более сложны и более точно соответствуют тому, как организм человека может поглощать свой инсулин.

Экспоненциальная кривая активности инсулина: пользователям указать как dia значение для использования, так и место, где, по их мнению, происходит их peak активность инсулина. Существует множество математических формул соответствующих действию различным видам инсулина, однако они все сочетают в себе: некоторую задержку

активности, некоторый быстрый рост активности до пика, а затем плавный переход вниз до тех пор, пока весь инсулин израсходован.

Далее представлены требования к платформе лечения сахарного диабета 1 типа, являющегося предметом данного исследования:

1. Безопасность – за счет того, что используется точный и безопасный алгоритм;
2. Адекватность – использование при расчете доз инсулина следующих параметров:

- IOB;
- коэффициента чувствительности к инсулину(ISF);
- расчетное значение суточной дозы инсулина;
- вид и время действия инсулина (DIA);
- ошибка регулирования e;
- углеводы и COB;
- целевые значения глюкозы (которые зависят от веса, возраста и комплекции);

3. Комплексность; (применение комплекса оборудование позволяющего обеспечить)
4. Признание медицинским сообществом.

Разрабатываемая в ходе исследования платформа должна иметь модульную систему, каждый блок которой выполняет определенную функцию:

1. Радио-модуль;
2. Микроконтроллер;
3. Инсулиновая помпа;
4. Карта памяти;
5. CGM (ContinuousGlucoseMonitoring);
6. BMS-контроллеры (Battery Management System);
7. Веб-приложение (интерфейс), описанные в [4-6], позволяют создать интерефейс, удобный и интуитивно понятный для пользователей.

Данный доклад демонстрирует ходе определения требований в разработке платформы для создания интеллектуальной инсулиновой помпы. В ходе исследования были сформулированы основные требования к разрабатываемой платформе, а также предложено решение ряда вопросов, касающихся характеристик устройства. На основе вышесказанного можно сделать вывод, что данная ИИП займет свое место на рынке и поможет многим людям жить полноценной жизнью, не смотря на сахарный диабет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Помповая инсулинотерапия и непрерывное мониторирование гликемии у пациентов с сахарнымдиабетом: Методические руководства Министерства здравоохранения Российской Федерациигод утверждения 2016– Текст: электронный //КонсультантПлюс: [Сайт]. – URL: https://rae-org.ru/system/files/documents/pdf/mr6.pdf (дата обращения: 11.09.2021).

2. Paradigm®инсулиновые помпы моделей 515 и 715. Руководство пользователя-Northridge: [не указано], Medtronic MiniMed, Inc. 2008. - 206 с.

3. Understanding Insulin on Board (IOB) – Текст: электронный // OpenAPS Calculationshttps://openaps.readthedocs.io/en/latest/docs/While%20You%20Wait%20For%20Gear/understanding-insulin-on-board-calculations.html

4. Кожевников А.Ю., Тутубалин П.И., Кирпичников А.П., Мокшин В.В. О построении подсистемы удаленного мобильного доступа к информационным ресурсам некоторой организации // Вестник Технологического университета. 2018. Т. 21. № 2. С. 139-147.

5. Кожевников А.Ю., Тутубалин П.И., Кирпичников А.П., Мокшин В.В. О разработке математических моделей, методов и программного обеспечения для проектирования перспективных изделий запрос-ответной аппаратуры // Вестник Технологического университета. 2018. Т. 21. № 2. С. 155-162.

6. Тутубалин П.И. Основные задачи прикладной теории информационной безопасности АСУ // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. 2007. № 39. С. 63-72.

GLYCEMIC REGULATION IN PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES AND REQUIREMENTS FOR A SMART INSULIN PUMP DEVELOPMENT PLATFORM

Abdulhalikova K.
abdulhalikova.karina@yandex.ru
Supervisor: P. Tutubalin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan*)

The report reveals the requirements for a platform for the development of an intelligent insulin pump for the regulation of glycemia in patients with type 1 diabetes mellitus. The developed requirements are taken into account in the glycemic regulation algorithm and eliminate the disadvantages of the already existing insulin therapy. The application of these requirements in a real device of an intelligent insulin pump is described.

УДК 62-7

ДВУХЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА МИГАЮЩЕМ СВЕТОДИОДЕ

Александрова В.А.
alexandrova-victoriya2010@yandex.ru
Научный руководитель: Р.М. Муратов
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань

Мигающий светодиод – это светодиод, в корпус которого уже встроены ёмкость для задания режима работы и резистор. Простота применения мигающих светодиодов окупает некоторые недостатки, например, высокую стоимость и невозможность управлять частотой и скважностью световых импульсов [1].

Мигающий светодиод содержит высокочастотный основной генератор с делителем частоты, с помощью которого вы можете собрать устройство в соответствии со схемой, показанной на рисунке 1. Мигающий светодиод также будет работать как низкочастотный генератор (с частотой повторения импульсов 1 ... 3 Гц), и как генератор импульсов (с частотой заполнения 100 ... 350 кГц).

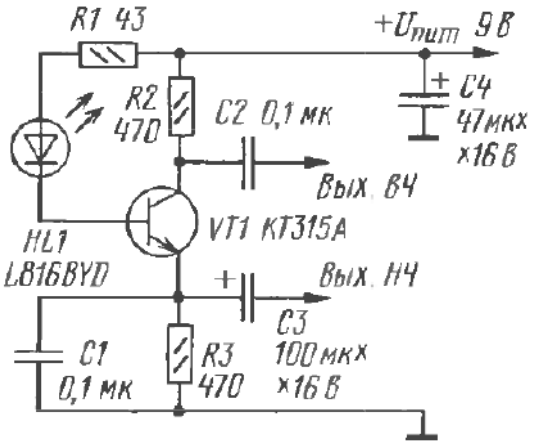


Рисунок 1 – Схема устройства

Биполярный транзистор VT1 выполняет роль усилителя-разделителя высокочастотной и низкочастотной составляющих тока, потребляемого диодом HL1. На эмиттерном выходе транзистора VT1 выделяется низкочастотная составляющая (амплитуда импульса около 2 В). Амплитуда пакетов высокочастотных импульсов (рисунок 2) на выводе коллектора транзистора будет составлять приблизительно 4 В. Расширенная осциллограмма заряда высокочастотных импульсов показана на рисунке 3. Конденсатор С4 действует как блокирующий конденсатор в источнике питания [2].

Рисунок 2 – Амплитуда пачек высокочастотных импульсов

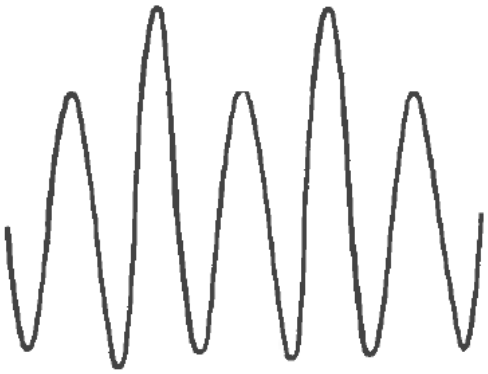


Рисунок 3 – Развёрнутая осциллограмма
высокочастотного заполнения импульсов

Если последовательно со светодиодом HL1 подключить дроссель с индуктивностью в несколько десятков микрогенри, то в сигнале на высокочастотном выходе будет много высокочастотных гармоник.

На рисунке 4 вы можете увидеть, как генератор, собранный по схеме на рисунке 1, был дополнен делителем частоты на микросхеме КМОП и двумя транзисторами, что давало звуковой генератор тональных импульсов, воспроизводимых динамическим резистором с высоким сопротивлением. голова BA1. Усилитель высокочастотных импульсов построен на n-канальном полевом транзисторе VT1, который увеличивает их амплитуду до уровня питающего напряжения. Микросхема DD1 типа К561ИЕ10 представляет собой два четырехразрядных двоичных счетчика. Он включается так, чтобы частота импульсов была в 128 раз ниже, чем на входе (вывод 2) на выводе 13 и в 256 раз меньше на выводе 14.

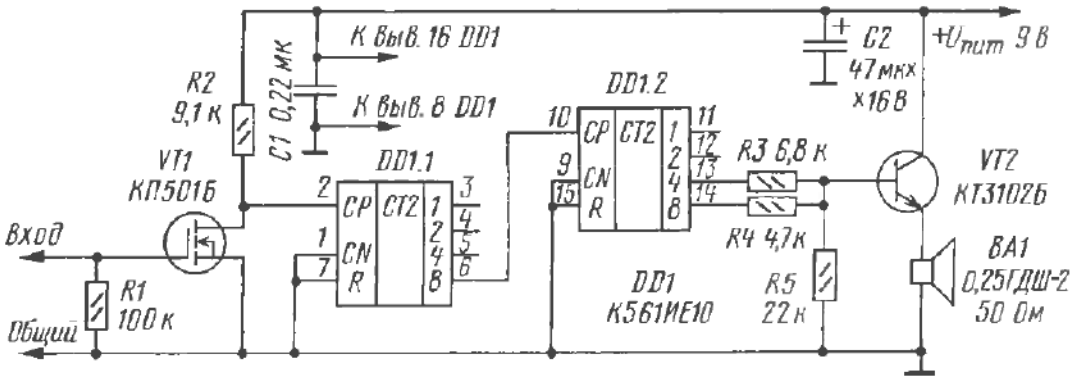


Рисунок 4 – Звуковой генератор тональных импульсов

Тон и частота звукового сигнала зависят от типа и экземпляра используемого светодиода. Каскад на биполярном транзисторе VT2 построен по схеме эмиттер-трекера таким образом, что четырехуровневый сигнал поступает на динамическую головку, осциллограмма которой представлена на рисунке 5. Изменить характер звука динамической головки BA1 можно с помощью меняя резисторы R3 и R4 в небольших пределах. Частоту звукового сигнала можно увеличить, подключив резисторы R3 и R4 к другим выводам счетчика DD1.2 [3].

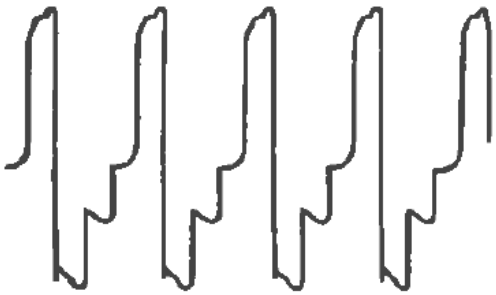


Рисунок 5 – Осциллограмма

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бутов А. А. Электронный судья // Радио, 2002, №10, с. 54–55.
2. Бутов А. А. Генераторы-сигнализаторы // Радио, 2002, №7, с. 59–60.
3. Мартемьянов А. Г. Сигнализоторы на мигающем светодиоде // Радио, 2000, №5, с. 67.

DUAL FREQUENCY GENERATOR WITH FLASHING LED

Alexandrova V.A.
alexandrova-victoriya2010@yandex.ru
Supervisor: R.M. Muratov
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

A flashing LED is an LED with a built-in capacitance for setting the operating mode and a resistor. The ease of use of flashing LEDs pays for some disadvantages, for example, the high cost and the inability to control the frequency and duty cycle of light pulses.

УДК537.871.62

ЕДИНЫЙ ПОДХОД К МОДЕРНИЗАЦИИ СТАНКОВ С ЧПУ

Антонов А.Ю.
streamer-hv@yandex.ru
Научный руководитель: Данилаев Д.П., д.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им.А.Н.Туполева – КАИ, г. Казань)

Один из видов модернизации станков с ЧПУ – замена устаревших электронных блоков управления на более функциональные и компактные, выполненные на современной элементной базе. Однако разными исполнителями предлагаются варианты модернизации, отличающиеся элементной базой, интерфейсом программирования, конструкцией, и др. Как следствие появляются различия в подготовке и загрузке технологической программы управления станком с ЧПУ, что требует от оператора знания разнообразных интерфейсов.

Это разнообразие вызывает сложности эксплуатации станков с разным интерфейсом, а также усложняет интеграцию модернизированных станков в единую технологическую цепочку. Предприятие становится заложником одного контракта на модернизацию, чтобы все остальные, так и или иначе модернизируемые станки работали по единому алгоритму. Цель работы – анализ возможности единого подхода к модернизации системы управления станками с ЧПУ различных поколений. В работе рассмотрено понятие единого подхода к модернизации станков с ЧПУ и рассмотрены варианты его реализации. Сопоставление вариантов по ряду критериев позволило выбрать наиболее целесообразный из них. Предложена обобщенная структурная схема блока управления реализующая единый подход к модернизации станков с ЧПУ.

Введение

Замена системы управления является основным и важнейшим элементом модернизации станков с ЧПУ [1]. В настоящее время предлагается много вариантов такой модернизации. Но каждый вариант отличается своим техническим решением относительно реализации самого блока управления станком, и способа последующего его сопряжения с механической частью. Связано это в том числе с тем, что станки с ЧПУ разных поколений имеют системы управления, отличающиеся как типом сигналов, так и методом управления. Как следствие появляются различия в подготовке и загрузке программы управления станком, что требует от оператора знания разнообразных интерфейсов. Последнее существенно повышает порог вхождения, ведёт к необходимости переобучения, а значит - к дополнительным тратам. На рынке предложений по модернизации, как правило, продвигаются свои технические решения касаемо элементной базы, конструктивных решений, интерфейса управления станком. Всё это вызывает сложности эксплуатации станков с разным интерфейсом, а также усложняет интеграцию модернизированных станков в единую технологическую цепочку. Предприятие становится заложником одного контракта на модернизацию, чтобы все остальные модернизируемые станки работали по единому алгоритму. Цель работы – анализ возможности единого подхода к модернизации системы управления станками с ЧПУ различных поколений.

Системы управления станками с ЧПУ разных поколений

В зависимости от элементной базы и уровня использования ЭВМ различают системы ЧПУ I, II, III, IV, и V поколений [2].

Устройства ЧПУ V поколения имеют управление на основе промышленных персональных компьютеров и обычно не нуждаются в модернизации.

Станки с ЧПУ I-II поколений используют фазовую систему управления, с III поколения – импульсные системы. На рис. 1 показана структурная схема одного канала типовой фазовой системы управления на примере станка 6М13ГН1 [3]. Схема аналогична для каждой координаты положения рабочего инструмента.

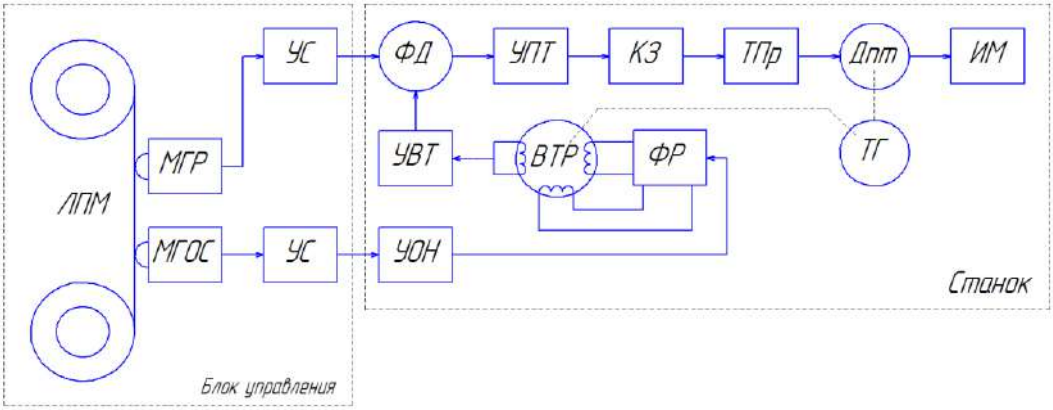


Рис. 1. Структурная схема фазовой системы управления станка с ЧПУ

Как видно, в данной схеме система обратной связи на основе вращающегося трансформатора (ВТР) и тахогенератора (ТГ) жёстко связана с конструкцией силового привода, основанного на двигателе постоянного тока (ДПТ). Замену привода станка можно отнести к капитальной реконструкции станка, которая по стоимости может быть сопоставима со стоимостью нового станка с ЧПУ [4]. Замена датчика обратной связи – практически невозможна без вмешательства в привод, и целесообразна только в ряде частных случаев. Поэтому при модернизации станков с ЧПУ изменения методов управления и датчиков обратной связи затруднительны [2, 5].

На рис. 2. показаны сигналы фазового управления: на выходе усилителя головки опорного сигнала и рабочей головки, по одному на каждую из трёх координат. Скорость движения рабочего инструмента станка будет зависеть от сдвига фазы между опорным и рабочим сигналами. При отсутствии сдвига фаз между опорным и рабочим сигналами напряжение на Дпт будет равно нулю, и исполнительный механизм (ИМ) станка останавливается.

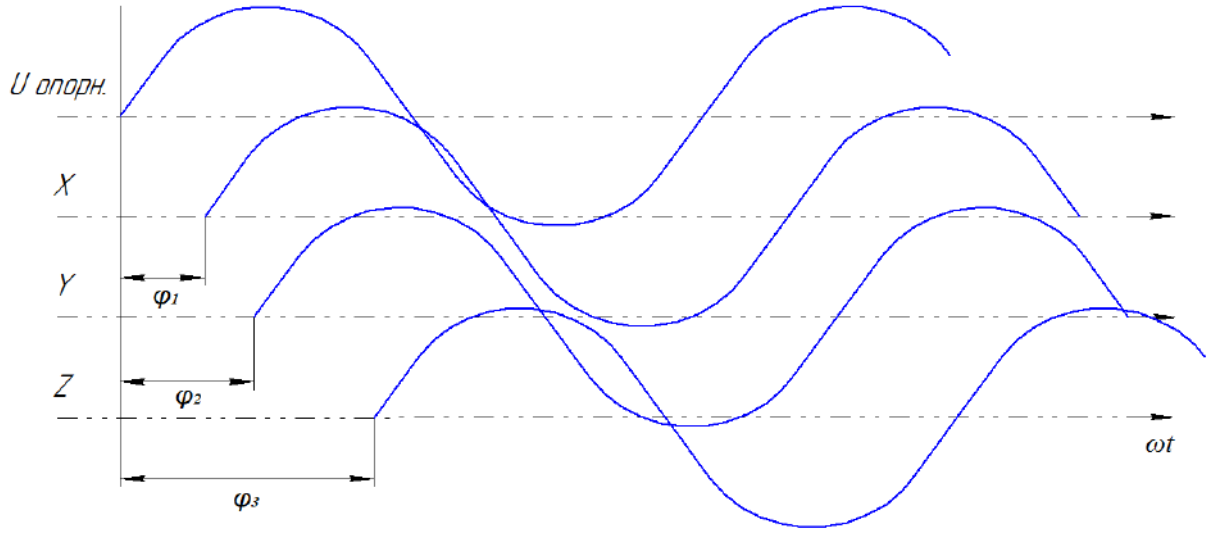


Рис. 2. Сигналы управления фазовой системы станков с ЧПУ

Фазовые системы управления станков с ЧПУ особо подвержены воздействию шумов, помех, искажений. При изменении внешних воздействий: температуры, влажности, появлении вибраций, появляются искажения сигналов управления из-за изменений параметров схем, точности считывания данных с ленты (сигнал, считываемый с магнитной ленты, крайне слабый) и др. Для аналоговой системы управления станками существует проблема точной передачи сигналов на большие расстояния из-за неидеальности линии связи, ограниченности полосы пропускания канала связи, нелинейности аналогового тракта, а также из-за действия помех [6, 7, 8].

Обобщенная структурная схема импульсной системы управления станков с ЧПУ представлена на рис.3 (на примере системы ЧПУ «Электроника НЦ-31»). В ней за формирование сигнала управления отвечает микро-ЭВМ, выполняющая команды с носителя данных, и имеющая устройства ввода-вывода (клавиатура и дисплей) для контроля технологических операций и управления ими. Исполняемая программа загружается с носителя во внешнюю память ЭВМ. За счет этого можно изменять скорость выполнения программы, а также останавливать или запускать программу вновь. Исполнительный механизм (ИМ) станка приводится в движение шаговым двигателем (ШД), а сгенерированные с помощью ЭВМ сигналы управления подаются на устройство управления шаговым двигателем (УУШД) [9].

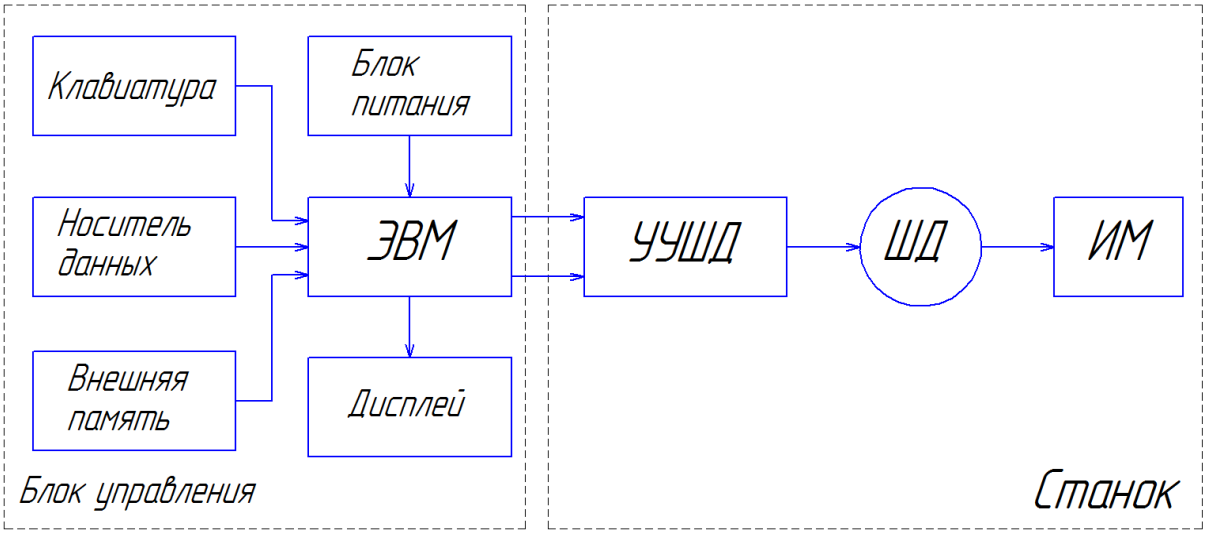


Рис. 3. Структурная схема импульсной системы ЧПУ

Для управления УУШД обычно используются импульсные сигналы отрицательной полярности (рис. 4) [9]. Данные сигналы в значительно меньшей степени подвержены влиянию помех. Чем выше частота повторения (1/T) импульсов, тем выше скорость вращения шагового двигателя по данной координате. При отсутствии на входе УУШД импульсов исполнительный механизм станка останавливается. Какая-либо обратная связь при этом отсутствует – дискретное вращение вала шагового двигателя обычно гарантирует высокую точность перемещения рабочего органа станка без каких-либо дополнительных мер.

Фазовая и импульсная системы управления отличаются не только типом управляющего сигнала, но также их уровнями. При модернизации станка с ЧПУ это потребует отдельного блока для согласования выходов современного цифрового блока управления с исполнительным механизмом и блоком датчиков ОС. А сам цифровой блок управления для модернизируемых станков разных поколений должен отрабатывать разные принципы и алгоритмы управления, вырабатывать разные управляющие воздействия для реализации одной и той же функции.

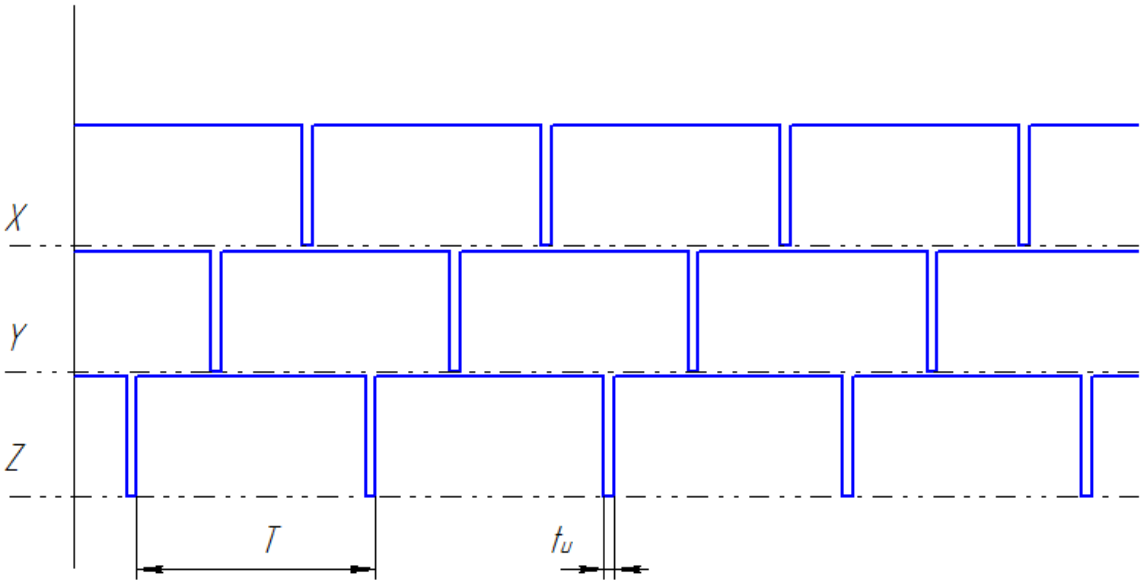


Рис. 4. Сигналы управления импульсной системы станков с ЧПУ [9]

Задачи модернизации

Цель модернизации станков с ЧПУ - расширение их функциональных возможностей, повышение надежности, точности, быстродействия, снижение производственных издержек, рост производительности труда и значительное повышение качества продукции. Одним из самых распространенных видов модернизации станков с ЧПУ является замена устаревшего блока управления на современный (так называемая «минимальная модернизация») [1]. После проведенной модернизации оборудование не уступает по эксплуатационно-техническим характеристикам современному оборудованию, а по надежности механической части может даже превосходить его. В процессе модернизации интерфейс системы должен приблизиться к современным стандартам: стать более понятным, удобным, адаптированным для интеграции с другими устройствами и системами. В результате модернизации также, как правило, снижаются размеры и масса самой системы управления. Явными преимуществами минимальной модернизации станков за счет совершенствования блока управления станка с ЧПУ можно считать: её невысокую стоимость и кратчайшие сроки проведения.

Возможные решения

Возникает вопрос – а возможен ли единый подход в модернизации станков как I-II, так и III поколения? Что понимать под единым подходом к модернизации разных станков с ЧПУ? С точки зрения реализации требуемых функций для рациональной организации технологического процесса важно, чтобы одним загрузочным файлом можно было запустить выполнение одной операции (изготовление изделия) на модернизированных станках разного поколения. Оператор станков с ЧПУ не должен ощущать разницу в компиляции загружаемых команд и файлов, различие во внутренних алгоритмах микроконтроллера. Тогда понятие единого подхода связано с ориентацией на одну, одинаковую программу выполнения технологической операции и одинаковый загрузочный файл для модернизированных станков с ЧПУ разных поколений. Поэтому блок, реализующий в себе возможность работы, как с фазовыми, так и с импульсными сигналами должен иметь единый интерфейс для загрузки исполняемых программ.

Возможны варианты построения системы управления, реализующей единый подход:

1. Различные для разных станков цифровые блоки управления, обладающие одним, общим интерфейсом;
2. Единая для разных станков аппаратная часть цифрового блока управления, с одним общим интерфейсом, но с использованием различных программных реализаций алгоритмов управления и различных устройств сопряжения со станком (по модульному принципу);
3. Единая для разных станков аппаратная часть цифрового блока управления с одной полной программной реализацией всех возможных алгоритмов управления и встроенным набором устройств сопряжения для станков всех поколений; и также общий интерфейс.

Рассмотрим каждый вариант подробнее. Первый вариант допускает различные схемные и конструктивные решения для каждого поколения станков, разную элементную базу, но предполагает единый интерфейс, обеспечивающий стыковку оборудования с современными CAD/CAM системами, а также интеграцию в единые технологические цепочки.

Второй вариант допускает, что для станков с ЧПУ разных поколений может быть создан один цифровой блок управления, но с разными электронными блоками сопряжения с их исполнительными механизмами. Для каждого станка может быть разработан свой алгоритм управления или адаптирован из уже существующих для аналогичных станков. Этот алгоритм в дальнейшем реализуется в виде программы микрокомпьютера, например, микроконтроллера блока управления.

Третий вариант - наиболее универсальный, за счет введения избыточности в аппаратной реализации электронных блоков сопряжения и программной реализации алгоритмов управления для всех распространенных серий станков с ЧПУ. Цена универсальности – сложность технической реализации блока управления и его сопряжения с исполнительными механизмами, более громоздкая конструкция, сложность настройки,

обслуживания такого устройства, требующие предварительной подготовки технического специалиста. В результате можно ожидать существенно более высокую стоимость такого варианта модернизации.

Сопоставляя перечисленные варианты по таким критериям как стоимость, сложность модернизации, временные затраты, реализация единого интерфейса, точность, надежность модернизированного станка, вероятность отказов, эффективность модернизации, возможность и простота интеграции станков в единую технологическую цепочку, стабильность и устойчивость работы блоков управления, мы отмечаем наибольшую целесообразность второго варианта модернизации.

Реализация единого подхода построения
блока управления модернизированного станка с ЧПУ

Предлагаемый к реализации блок управления станком строится на основе современного микроконтроллера и должен обладать следующими возможностями:

1. Использование современной энергонезависимой памяти (например, Flash-памяти) в качестве носителя рабочих программ. Программа обработки при этом создаётся не непосредственно на устройстве управления, а на персональном компьютере (ПК);
2. Непосредственная загрузка программ управления из CAD/CAM систем посредством единой, локальной технологической сети и внешнего интерфейса;
3. Модульный принцип установки, смены и подключения электронных блоков сопряжения;
4. Простота управления. Выбор текущей программы должен осуществляться из списка, отображаемого на дисплее устройства, при этом необходимо иметь возможность менять, настраивать отдельные параметры техпроцесса. Должна быть возможность останова программы и продолжения её исполнения в любой момент. Целесообразно предусмотреть реализацию ручного режима для быстрого перемещения инструмента до места обработки;
5. Малые габариты, масса и высокая надёжность устройства в целом. Само устройство должно быть по возможности собрано на распространенных деталях, желательно отечественного производства.

На рис.5. представлена структурная схема предлагаемой системы управления на основе микроконтроллера (МК). Она предусматривает использование внешнего интерфейса для объединения устройств в единую сеть. Управляющие программы хранятся во внешней Flash-памяти, управление осуществляется с помощью клавиатуры, а на дисплее отображаются текущие параметры станка. Выбор типа сигналов управления производится за счёт выбора управляющей программы микроконтроллера, а устройство сопряжения служит для согласования блока управления непосредственно со станком. Микроконтроллер при этом позволяет реализовать любой тип управления. Таким образом, обеспечивается возможность управлять станками разных поколений.

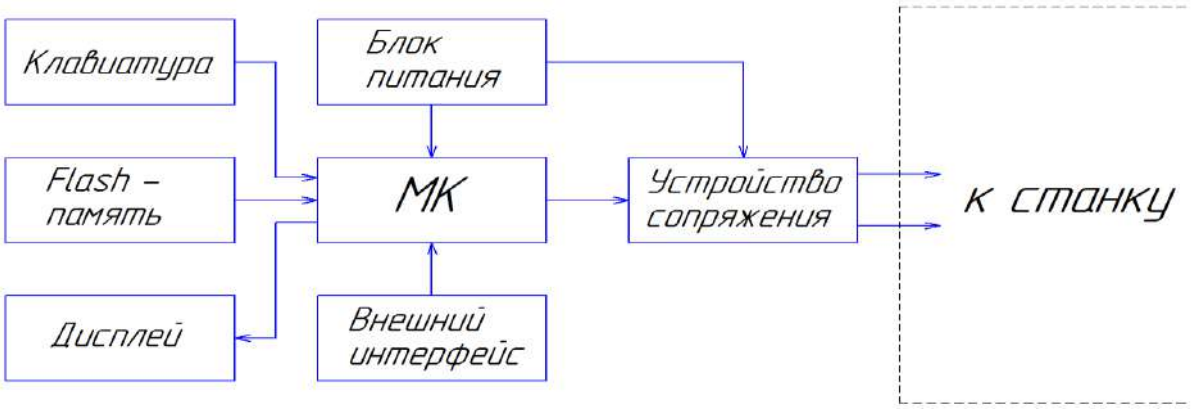


Рис. 5. Структурная схема предлагаемой
системы управления на основе микроконтроллера

Заключение

Таким образом, мы полагаем, что понятие единого подхода связано с ориентацией на одну, одинаковую программу выполнения технологической операции и одинаковый загрузочный файл для модернизированных станков с ЧПУ разных поколений. Проще говоря, единый подход – изготовление одной и той же детали на модернизированных станках с ЧПУ разного поколения по одной и той же управляющей программе с заданной точностью. Единый подход заключается в сохранении одного функционала, обеспечения заданных характеристик и параметров технологического процесса, включением станков в единую сеть управления предприятием.

Возможно несколько вариантов построения системы управления, реализующей единый подход. Сопоставление этих вариантов по ряду критериев позволяет отметить целесообразность реализации единой для разных станков аппаратной части цифрового блока управления, с одним общим интерфейсом, но с использованием различных программных реализаций алгоритмов управления и различных устройств сопряжения со станком (по модульному принципу). Предполагается, что современный микрокомпьютер при заданных алгоритмах может выработать требуемые виды управляющих воздействий, которые с помощью электронных блоков сопряжения могут быть согласованы с исполнительными механизмами станка по уровням, форме сигналов, временным параметрам и т.д. Алгоритмы управления и их программная реализация на микроконтроллере будут отличаться для каждого станка (серии станков).

Предложена обобщенная структурная схема блока управления реализующая единый подход к модернизации станков с ЧПУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Антонов А.Ю., Данилаев Д.П. Модернизация станков с ЧПУ на предприятии ОПК. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова 2020. Т.18. № 4 – С.48-56. DOI: 10.18503/1995-2732-2020-18-4-48-56.
2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебник для нач. проф. образования. Под ред. Б. И.Черпакова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 192 с.
3. Митряев К.Ф., Сазонов М. Б. Изучение конструкции станка 6М13ГН1. Самара: Самар. авиац. ин-т. 1992. – 16с.
4. Фролов А.Ю. Модернизация станков с ЧПУ [Электронный ресурс] // Сайт «Инженер поможет». 2016. URL: http://engcrafts.com/item/406-modernizatsiya-stankov-s-chpu (Доступ свободный. Дата доступа 20.07.2021).
5. Платонов В.В., Майзель И.Г. Модернизация металлообрабатывающих станков с числовым программным управлением. Вестник Иркутского государственного технического университета. 2019. Т.23. №2. С. 285–295. DOI: 10.21285/1814-3520-2019-2-285-295.
6. Антонов А.Ю., Данилаев Д.П. Электромагнитная совместимость при модернизации станков с ЧПУ. Физика волновых процессов и радиотехнические системы 2020. № 3 – С.90-96. DOI 10.18469/1810-3189.2020.23.3.90-96.
7. Корчагин В.А., Артюшенко В.М. Проблемы электромагнитной совместимости цифрового электротехнического оборудования на промышленных и бытовых объектах. Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса 2009. № 4 – С.95-98.
8. Юрков Н.К., Андреев П.Г., Жумабаева А.С. Проблема обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. Труды Международного симпозиума «Надежность и качество», 2015, том 1 – С. 201-203.
9. Устройство управления шаговым приводом УУШП-16 (ШИМ). Паспорт 2.556.028. ПС. 1979г. URL: http://www.i-mash.ru/forum/biblioteka/file/207-uushp-16-shim-ustrojstvo-upravleniya-shagovym-privo/ (Доступ свободный. Дата доступа 20.07.2021)

A UNIFIED APPROACH TO MODERNIZATION OF CNC MACHINES

Antonov A.Y.
streamer-hv@yandex.ru
Научный руководитель: D.P. Danilaev, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Kazan*)

The purpose of the work is analyze the possibility of a unified approach to the modernization of the control system of various generations of CNC machines. The paper considers the concept of a unified approach to the modernization of CNC machines and considers options for its implementation. Comparison of the options according to a number of criteria made it possible to choose the most appropriate of them. A generalized block diagram of the control unit is proposed, which implements a unified approach to the modernization of CNC machines.

УДК 621.3

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЦЕССА СОВРЕМЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ

Ахмеров А.Р.
almazahm7@yandex.ru
Научный руководитель: З.Р. Идиатуллов, канд. тех. наук, доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В данной работе рассматриваются основные задачи процесса современного конструирования. Так же для того чтобы перейти к рассмотрению задач, сначала приводятся основные определения и понятия. К ним относятся определения конструирования и проектирования.

Для того чтобы перейти к определению проектирования рассмотрим от какого слова оно образовано. Проект – это детальное описание процесса достижения или другими словами – это совокупность мероприятий, которые связаны между собой, нацеленный на разработку какого-либо продукта или услуги.

Проект – это правило шести «П»:

1) проблема;
2) проектирование;
3) поиск информации;
4) продукт проектной деятельности;
5) презентация;
6) портфолио проекта.

Перейдём к определению самого понятия проектирования. Проектирование – разработка основных показателей того конечного изделия, для которого оно проводится, и путей их практической реализации. Результатом процесса проектирования является конструкция [1].

Но нашим основным понятием в данной работе является конструирование.

Конструирование – это объективный процесс организации, выявления и отражения в конструкторской и технологической документации электрических, механических, тепловых и других связей между элементами изделия [1].

Эти два понятия конструирования и проектирования тесно связаны. А если ещё точнее, то конструирование является одной из основных частей процесса проектирования.

Конструкция – физические тела и вещества, которые искусственно создаются человеком. Они имеют завершённые формы, которые характеризуются определенными

параметрами и предназначены для выполнения необходимых функций в заданных условиях. Это понятие очень тесно связана с деятельностью человека. Свойства и параметры конструкции зависят от взаимосвязей составных частей изделия, а также от связей изделия с окружающей средой и человеком.

Конструирование имеет тесную связь с установлением размеров, видов, форм, обработок и других параметров. Всё это реализуется при помощи технических чертежей, макетов и т.д. или в шинной форме с использованием ЭВМ, т.е. в конструкторской документации.

Конструкторская документация – это простыми словами комплекс или набор документов, которые содержащат данные, необходимые для разработки, изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия [1].

Итак, мы рассмотрели основные понятия связанные с понятием конструирование. Перейдём к основным задачам процесса конструирования.

При создании ЭС принимают участие различного рода организации, которые подразделяются на заказчика, исполнителя, изготовителя.

У заказчика задача состоит в том, чтобы сформулировать техническое требование, а так же осуществить приёмку разработанного изделия.

Исполнитель должен разработать техническое задание на основании технического требования.

Ну а изготовитель это, как правило, какое-то предприятие обеспечивающее выпуск нового изделия в определённом объёме [2].

Основной целью конструирования является создание надёжной, высокоэффективной РЭС, создание и разработка которой требует незначительного расхода трудовых и материальных ресурсов.

Чтобы достичь этой цели нужно решить четыре основные задачи современного конструирования:

1) комплексная микроминиатюризация;
2) охлаждение;
3) повышение технологичности;
4) электромагнитная совместимость.

Первая задача включает в себя поиск резервов миниатюризации всех составных частей, не ограничиваемый только узлами, в которых для миниатюризации можно применить ИС, построив на них электрическую схему. По сути, данная задача решается с помощью выбора элементной базы, частей всех структурных уровней, системы питания, охлаждения, автоматики, антенных систем и т.д.

Начинается данная задача с того что формулируется ТТ (техническое требование) к проектированию РЭС для максимального снижения габаритов, энергопотребления, а так же массы. Всё это осуществляется по конструкторским и схемотехническим направлениям взаимосвязано. Существует три главных вопросы которые конструктор должен решить:

1) о структуре конструкции РЭС;
2) о материалах;
3) об элементной базе.

В первом случае при выборе подходящей структуры конструкции РЭС необходимо использовать интегральные схемы большие (ИСБ), узлы гибридноинтегральные крупноформатные (УГИК), волоконно-оптические кабели и соединители (БОКС).

Для того чтобы уменьшить себестоимость детали необходимы облегчённые, с высокой прочностью материалы.

Вторая задача считается сложной, так как можно сказать что это побочный эффект первой задачи, то есть миниатюризации. Тщательное охлаждение это необходимость для надёжности современной РЭС. Охлаждение, то есть теплоотвод бывает внутренним и внешним. Логично, что внутреннее охлаждение трудное, так как надо охлаждать элементы,

которые находятся внутри конструкции. Но в современных конструкциях есть специальные теплостоки в которых используются псевдотеплопроводимости тепловых трубок.

Задача под номером три решается решается на основе унификации и стандартизации. В современном мире очень много схемотехнических решений. Из-за этого технологичность падает и появляются мелкосерийность и многономенклатурность. Существуют 2 вида технологичности конструкции:

1) производственная;

2) эксплуатационную.

В первом случае рассматриваются затраты, которые идут на изготовление детали.

Во втором случае устраняются все неисправности в короткий срок.

И, наконец, четвертая задача – это ЭМС. Она решается с помощью поиска оптимальных компоновок печатных плат. Для того чтобы индуктивные и емкостные связи уменьшались проводники, которые находятся в соседних слоях, располагают перпендикулярно [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Молодечкино Т.В. Конструтрование и технология производства радиоэлектронных средств // Новополоцк «ПГУ». 2008. С. 12–14.

2. Саиткулов В.Г., Леухин В.Н. Основы проектирования электронных средств // Казань. 2013. С. 90-91.

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF MODERN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGIES

Akhmerov A.

almazahm7@yandex.ru

Supervisor: Z. Idiatulov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

In this paper, the main tasks of the modern design process are considered. Also, in order to proceed to the consideration of tasks, the main definitions and concepts are first given. These include the definitions of construction and design.

УДК 543.27.-8

ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРУ С ПОМОЩЬЮ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

Ахметшин А.А.

artem.a.kuznetsov@bk.ru

Научный руководитель: А.А. Кузнецов, к.т.н, доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В данной работе представлен метод измерения концентрации выбросов парниковых газов в атмосферу с помощью волоконно-оптических датчиков на основе интерферометра Фабри-Перо.

Существуют множество различнных газовых датчиков, и новые все еще разрабатываются, поскольку все они имеют ограничения. Оптические газовые датчики имеют проблемы селективности и интегрируемости. В основном все волоконно-оптические

датчики разрабатываются на основе интерферометра Фабри-Перо.

Использование волоконно-оптических датчиков на основе интерферометра Фабри-Перо, использующие полимерный полигексаметиленбигуадина, для обнаружения углекислого газа при атмосферном давлениисновывается на том, что показатель преломления (RI) слоев функционализации изменяется в зависимости от концентрации CO_2 в окружающей среде.

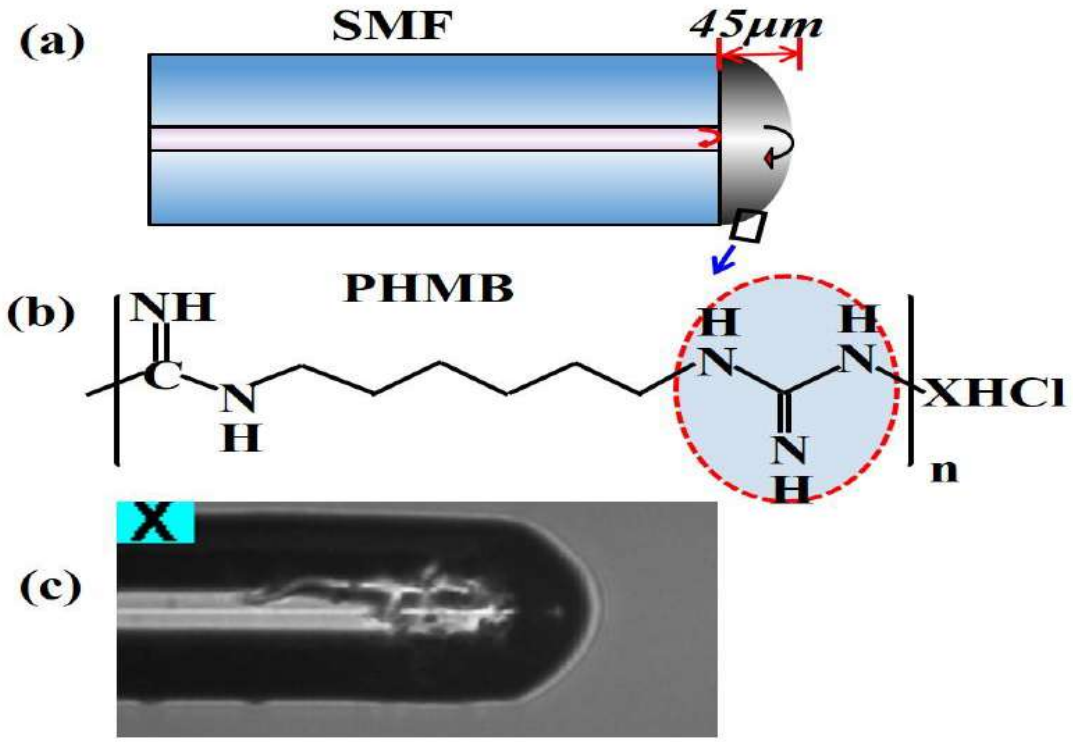
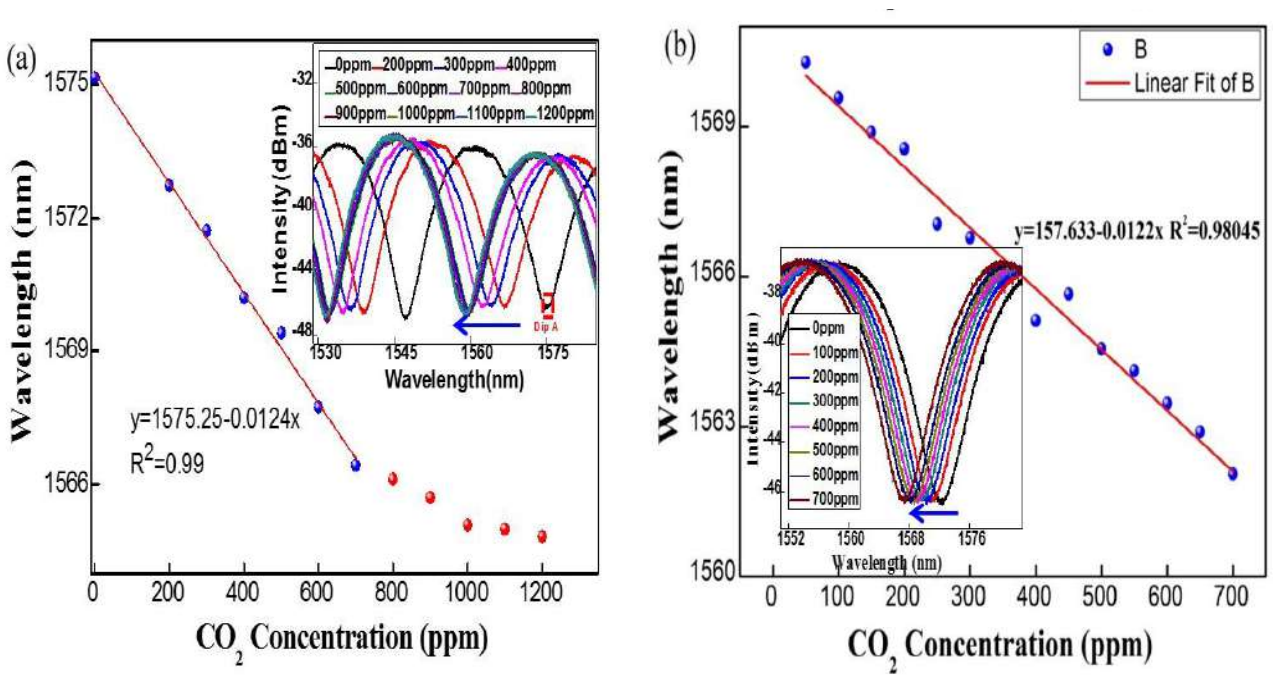


Рис. 1. – Датчик – интерферометр Фабри-Перо:
a – конфигурация головки интерферометра ФП, b –химическая структура PHMB,
c – микроскопическое изображение изготовленного интерферометра

Кроме того, поглощение и выделение CO_2 из материала не требуют добавления водяного пара. На рис.1(a) и рис.(c) показана конфигурация предлагаемого интерферометра Фабри-Перо. Он состоит вводимого одномодового волокна (SMF) и полимерной микросферы (PMHS) на торцевой поверхности SMF. Первое отражение Френеля – это интерфейс между SMF и PMHS, а второе – внешняя поверхность PMHS. CO_2 является жесткой кислотой и поэтому небольшие органические, неорганические молекулы или полимеры, могут быть подходящими кандидатами в качестве чувствительных слоев для обнаружения CO_2. Полигексаметиленбигуанид (PHMB) член семейства гуанидиновых полимеров и имеет основные функциональные группы, как показано на рис.1(b). Толщина полости Фабри-Перо является решающим фактором чувствительности датчика.

Проведенные исследования [1] показывают зависимость изменения длины волны от концентрации газа, что говорит о том, что при прохождении через газ оптический луч терпит изменения.



а б

Рис. 2. – Графики зависимостей: а – резонансные сдвиги длины волны в диапазоне концентрации CO_2 от 0 до 1200ppm, б –результат линейной подгонки изменения длины волны в зависимости от концентрации CO_2

Один резонансный провал, провал А, как отмечено на рис.2(а), на длине волны 1575,1 нм, был зарегистрирован в качестве длины волны трассировки. Как показано на рис.2(а), резонансные длины волн интерференционных полос смещаются в сторону меньшей длины волны с увеличением концентрации газа CO_2. Изменения показателя преломления материала вызваны поглощением производных гуанидина и выделением молекул газа CO_2. На рис.2(б) видно, что резонансный сдвиг имеет сильную линейную корреляцию с концентрацией CO_2 до 700 ppm, которая представляет интерес для мониторинга атмосферного CO_2.

Показатель преломления (RI) функциональных слоев изменяется концентрацией CO_2 в окружающей среде. Результаты показывают, что разница в оптическом пути резонатора интерферометра и чувствительность датчика составляют 45,02 м и 1,22 пм/промилле соответственно. Получено линейное определение диапазона концентрации CO_2 в диапазоне 0-700 частей миллиона.

Волоконно-оптический датчик на основе интерферометра Фабри-Перо, в роли чувствительного слоя которого выступает РНМВ, является одним из способов измерения концентрации выбросов парниковых газов в атмосферу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Wenwen, S., Jiaxian, X., Ruohui, W., Qiangzhoi, R., Wenlu, Z., Yaocun, L., Junying, Z., Xueguang, Q. lOptical Fiber Fabry-Pero interferomeric CO_2 gas sensor using guanidine derivative polymer functionalized layer/ [et. al.] // Sensors Journal. – 2018. – V. 6. – № 1. – P. 2-3. IEEE 1558-1748.

2. Jing, L., Yuze, S., Xudong, F. lHighly versatile fiber-based optical Fabry-Perot gas sensor/ [et. al.] // Optics express. – 2009. – V. 17. – № 4. – P. 2-3.

MEASURING THE CONCENTRATION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE USING FIBER-OPTIC SENSORS

Akhmetshin A.A.
artem.a.kuznetsov@bk.ru
Supervisor: Artem Kuznetsov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This paper presents a method for measuring the concentration of greenhouse gas emissions into the atmosphere using fiber-optic sensors based on the Fabry-Perot interferometer.

УДК 621.38

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА AVR

Бакиев И.И.
BakievII@stud.kai.ru
Научный руководитель: Р.М. Муратов, старший преподаватель
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной статье представлены заключительные этапы разработки цифрового лазерного пирометра. На основании выбранной элементной базы проводится проектирование печатной платы, а затем описывается процесс программирования микроконтроллера ATmega8.

Данная статья является продолжением разработки пирометра после выбора основной элементной базы [1] и выбора способа обеспечения питания всей микроконтроллерной системы [2].

Для расчета размеров печатной платы представляется необходимым проведение расчета площади, которую занимают все элементы, размещаемые на печатной плате.

В таблице 1 представлены размеры каждого используемого в устройстве элемента, по которым определяется общая площадь, занимаемая на печатной плате.

Таблица 1

Сводная таблица размеров элементов

Название элемента	Количество	Длина, мм	Ширина, мм	Площадь, мм^2
Чип резисторы 0805	3	2	1,2	7,2
Чип резистор 0402	1	1	0,5	0,5
Резистор CA6V	1	6,5	6,5	42,25
Чип конденсаторы 0603	14	1,6	0,8	17,92
Чип конденсаторы 0805	2	2	1,2	4,8
Электролитические конденсаторы JCK	2	6,3	5,4	68,04
Индуктивность SMT серии B82432A	1	4,5	3,2	14,4
Диод Шоттки 30BQ040	1	6,6	5,6	36,96
Транзистор MMBTA42LT1G	1	2,4	2,9	6,96
Кварцевый резонатор HC-49SM	1	12,3	4,5	55,35
Микросхема ST1S10	1	6,4	5,4	34,56
Микроконтроллер ATmega8	1	7	7	49
Вилки штыревые	52	2,54	2,54	335,48
Bluetooth-модуль HC-05	1	37	15,24	563,88
Общая площадь, занимаемая элементами на печатной плате:				1237,3

Так как на реальных печатных платах между каждыми электрорадиоэлементами имеет место наличие определенных зазоров, общая площадь для всех элементов электрической схемы может быть представлена как площадь функциональной поверхности, которую можно определить с помощью ранее рассчитанной общей площади, занимаемой элементами, и коэффициента плотности упаковки элементов по следующей формуле [3]:

$$S_{ФП} = \frac{S_{ЗЭ}}{CZ} = \frac{1237{,}3}{0{,}4} \approx 3093 \text{ мм}^2,$$

где: $S_{ЗЭ}$ – площадь, занимаемая элементами на печатной плате;

CZ – коэффициент плотности упаковки элементов на плате.

При расчете размеров печатной платы необходимо также учитывать размеры краевых полей, которые выбираются исходя из способа закрепления платы на приборе. При креплении с использованием винтов краевые поля должны превышать диаметр головки винта в местах крепления. В остальных местах ширина поля выбирается кратной шагу координатной сетки.

Крепление платы проводится с использованием четырех винтов М1,6, размещенных по углам печатной платы и соответствующим требованиям ГОСТ 17473-80.

В соответствии с ГОСТ 10317-79 был выбран шаг координатной сетки, равный 0,625 мм, соответственно, допускается использование краевых полей шириной 1,25 мм [4].

С учетом выполненных расчетов и принятых решений выбирается печатная плата размером 80x42,5 мм и площадью 3400 мм^2.

Подобранный размер печатной платы соответствует требованиям ГОСТ 10317-79, согласно которым каждая сторона печатной платы должна быть кратна 2,5 мм при общей длине соответствующей стороны печатной платы до 100 мм.

Разработка печатной платы в данной выпускной квалификационной работе проводится с помощью систем автоматизированного проектирования P-CAD 2006 и Altium Designer 17, а результаты для соответствующего оформления переносятся в систему автоматизированного проектирования КОМПАС-3D v12. Разработка подразделяется на этапы.

На первом этапе в программе Symbol Editor из пакета P-CAD 2006 создаются условные графические изображения всех элементов схемы, которые сохраняются в предварительно созданную библиотеку.

Для примера на рисунке 1 приводится условное графическое изображение микроконтроллера ATmega8.

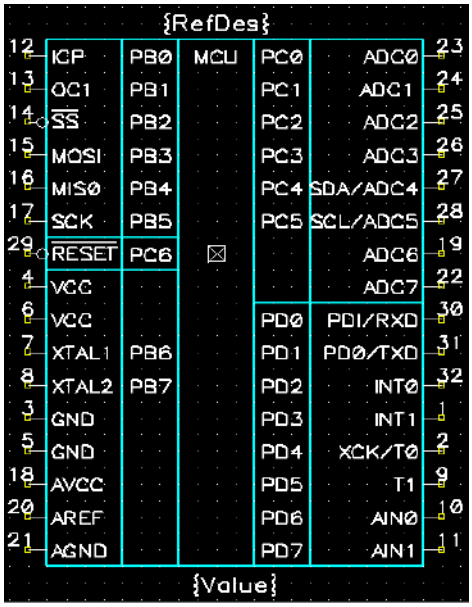


Рисунок 1 – Условное графическое изображение ATmega8

На втором этапе в программе Pattern Editor из пакета P-CAD 2006 создаются посадочные места в соответствии с технической документацией для всех элементов, которые сохраняются в ту же самую библиотеку, в которую были сохранены условные графические изображения.

На рисунке 2 приводятся посадочные места для микроконтроллера ATmega8.

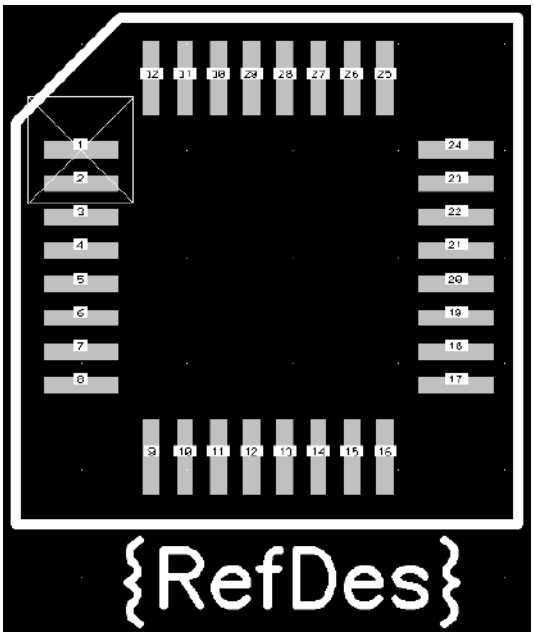


Рисунок 2 – Посадочные места для ATmega8

На третьем этапе в программе Library Executive из пакета P-CAD 2006 создаются компоненты путем объединения соответствующих условных графических изображений и посадочных мест. Важно проверять соответствие каждого посадочного места его выводу на условном графическом изображении. Полученные компоненты сохраняются в первоначальную библиотеку.

Окно создания компонента микроконтроллера ATmega8 представлено на рисунке 3.

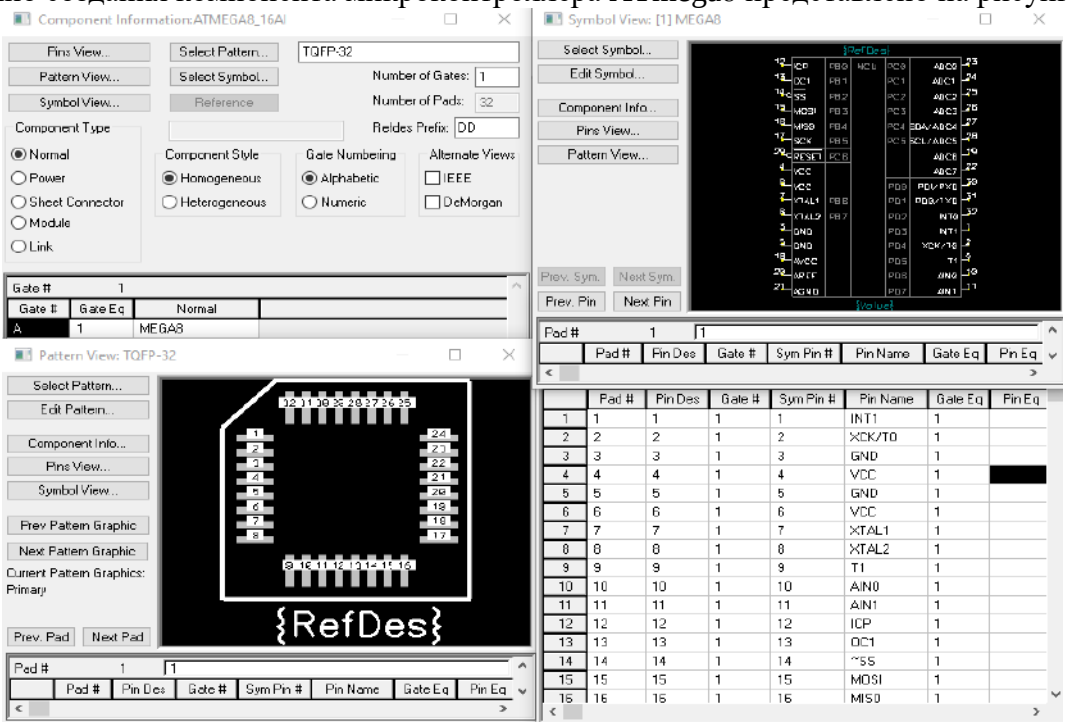


Рисунок 3 – Создание компонента ATmega8

На четвертом этапе в программе Schematic из пакета P-CAD 2006 строится принципиальная электрическая схема с помощью созданной библиотеки. Полученная схема представлена на рисунке 4.

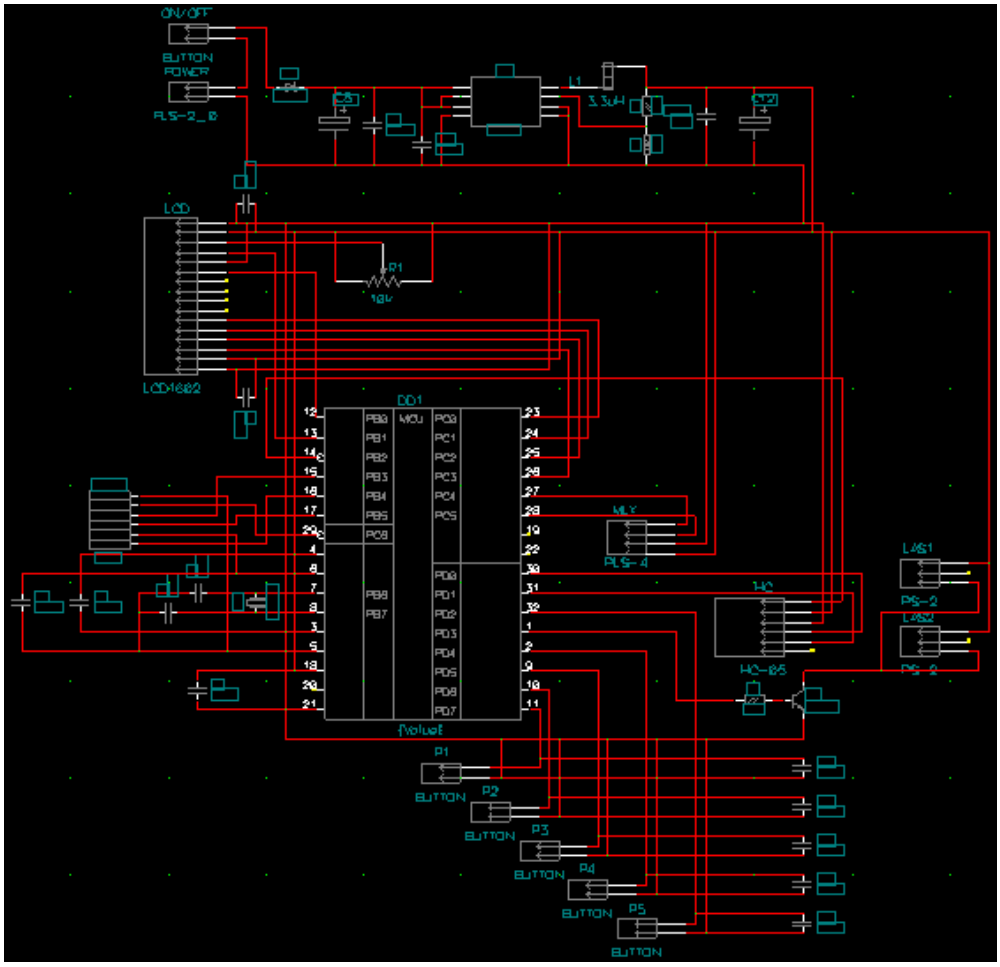


Рисунок 4 – Принципиальная электрическая схема

На пятом этапе полученная схема вместе с созданной библиотекой импортируются в Altium Designer 17. В ней проводится расстановка элементов с целью минимизации числа перемычек и длины проводящих дорожек на печатной плате, затем проводится двухсторонняя трассировка в соответствии с установленными требованиями.

Полученный результат двусторонней трассировки представлен на рисунке 5.

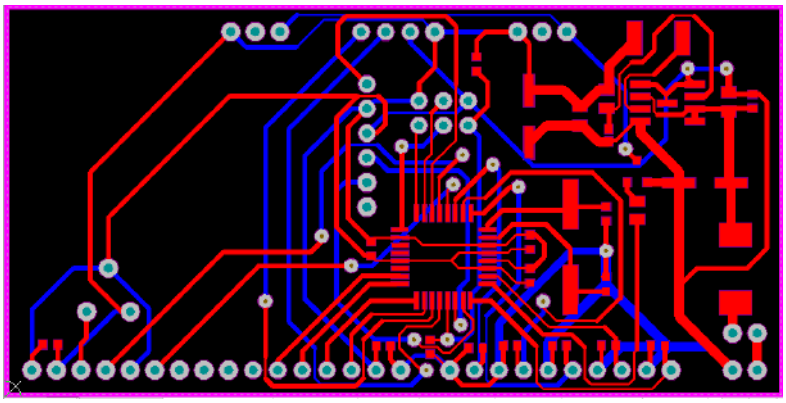


Рисунок 5 – Трассировка печатной платы

Написание программного кода для микроконтроллера ATmega8 будет проводится в Microchip Studio.

Для моделирования работы устройства используется программа ISIS из пакета Proteus. В пакете имеется возможность моделирования взаимодействия между программой на микроконтроллере и любой электроникой, подключенной к нему. Пакет моделирует все порты ввода/вывода, прерывания, таймеры, интерфейс USART и другие периферийные устройства, присутствующие на каждом поддерживаемом микроконтроллере.

В соответствии с принципиальной электрической схемой строится виртуальная схема для моделирования в программе ISIS, изображение которой представлено на рисунке 6.

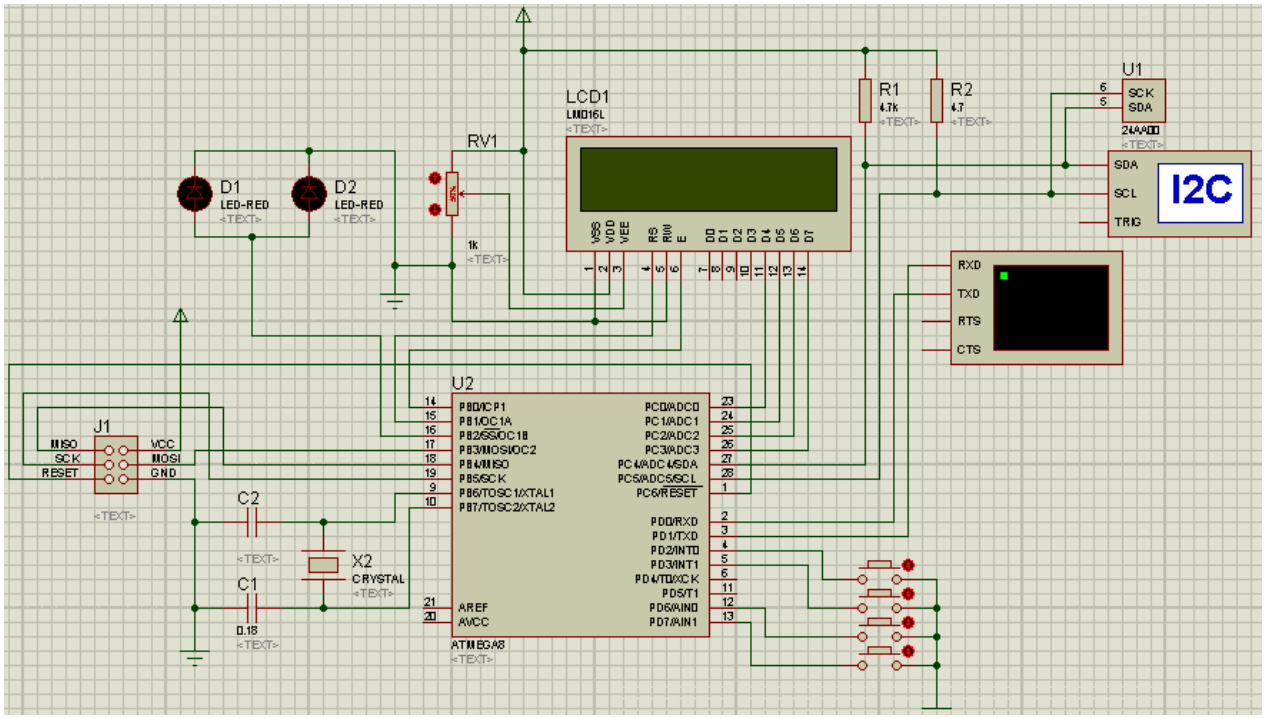


Рисунок 6 – Виртуальная схема устройства

Для прошивки программы в микроконтроллер используется AVR-программатор, принцип работы которого основан на модели USBasp Томаса Фишла. Программатор подключается к USB-порту компьютера [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бакиев И.И. Выбор основной элементной базы для разработки цифрового лазерного пирометра на основе микроконтроллера // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: сборник научных статей двенадцатой международной научной конференции. 30-31 декабря 2020 г. Часть 1. - Казань: ООО «Конверт», - 2020. – 324 с.

2. Бакиев И.И. Обеспечение питания мобильного пирометра, работающего на основе микроконтроллера AVR // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: сборник научных статей международной научной конференции. 30-31 января 2021 г. - Казань: ООО «Конверт», - 2021. – 324 с.

3. Лавренов О.П. Конструкторские расчеты при проектировании современных радиоэлектронных средств: Учебное пособие для самостоятельных занятий и курсового проектирования. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. – 78 с.

4. ГОСТ 10317-79 Платы печатные. Основные размеры (с Изменениями N 1, 2). Официальное издание. М.: Издательство стандартов, 1985 год.

5. USBasp – USB programmer for Atmel AVR controllers [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fischl.de/usbasp/ – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 01.09.2021).

DEVELOPMENT OF A REMOTE TEMPERATURE MEASURING DEVICE: PCB DESIGN AND AVR MICROCONTROLLER PROGRAMMING

Ilgiz Bakiev
BakievII@stud.kai.ru
Supervisor: Radik Muratov, Senior Lecturer
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev - KAI, Kazan*)

This article presents the final stages of the development of a digital laser pyrometer. Based on the selected element base, the design of the printed circuit board is carried out, and then the process of programming the ATmega8 microcontroller is described.

УДК 629.7.054.07

СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ВЫСОКОТОЧНОЙ НАВИГАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Буравлева М.Э., Кликно Д.Д.
mariya.buravleva@mail.ru
Научный руководитель: А.Б. Гладышев, к.т.н., доцент
(Сибирский федеральный университет, Красноярск)

В работе описан стенд для моделирования методов высокоточной навигации, позволяющий проводить экспериментальные исследования и проводить моделирование различных ситуаций посадки при различных условиях (высокогорная местность, проливные дожди, туман и т.д.). Получены результаты, подтверждающие точность определения координат воздушного судна.

В настоящее время непрерывно повышаются требования к безопасности движения воздушных судов (ВС), как во время маневрирования, взлета и посадки на аэродром, так и во время полета в воздушном пространстве. Особое внимание уделяется предпосадочному маневрированию и посадке ВС. Для обеспечения надежного и безопасного выполнения посадки ВС на взлетно-посадочную полосу (ВПП) гражданские потребители пользуются системой VOR/DME совместно с курсоглиссадной системой (ILS). Эти системы обеспечивают пилотов информацией о перемещении ВС в воздушном пространстве, на основании которой производится вход в глиссаду и совершается посадка.

Система VOR/DME является системой ближней навигации, которая предоставляет потребителю информацию о текущем азимуте и дальности ВС до наземной станции. [1] Сочетание дальномерного оборудования с азимутальным VOR-маяком позволяет однозначно определить положение воздушного судна в пространстве. [2] Система ILS предоставляет информацию о курсе и глиссаде, с ее помощью производится предпосадочное маневрирование и посадка. [3]

Представленные системы имеют ряд недостатков, таких как паразитные переотражения, искажающие пространственную картину, чувствительность директорных систем самолетов к отражениям сигналов. В результате этого ухудшается точность определения координат ВС. Для решения указанных проблем появляется необходимость в выравнивании аэродромной поверхности, устранении крупных объектов, прилегающих к аэродрому или ограничении углов посадки ВС.

Для повышения точности определения координат ВС предлагается использовать приемники спутниковых навигационных систем (ГНСС-приемники), работающие в режиме относительной навигации [4].

С помощью такой системы появляется возможность выполнять заход на глиссаду и совершать посадку без использования систем VOR/DME в комплексе с системой ILS, следовательно, упростится устройство приаэродромных пространств и уменьшится стоимость необходимого на аэродроме оборудования.

Так как большинство гражданских ВС оборудованы ГНСС-приемниками, которые определяют их текущие координаты, то появляется возможность вычисления разности координат между ВС и наземной опорной станцией (рис.1). Хорошим инструментом для качественного вычисления координат является относительный режим работы приемников.

Суть относительного режима заключается в измерении и компенсации коррелированных постоянных и медленно меняющихся во времени и пространстве составляющих погрешностей измерений радионавигационных параметров. Это обусловлено тем, что погрешность нахождения абсолютных координат в автономном режиме определяется в основном внешними факторами – погрешностью эфемерид, влиянием ионосферы, тропосферы. Погрешность, вносимая аппаратурой, намного меньше внешних погрешностей. При вычислении относительных координат составляются разности измеренных псевдодальностей, при этом значительная часть погрешностей измерения компенсируется. [5,6]

Отметим, что ГНССС-приемник может принимать сигналы с нескольких спутников. С увеличением количества сигналов со спутников вырастает точность позиционирования.

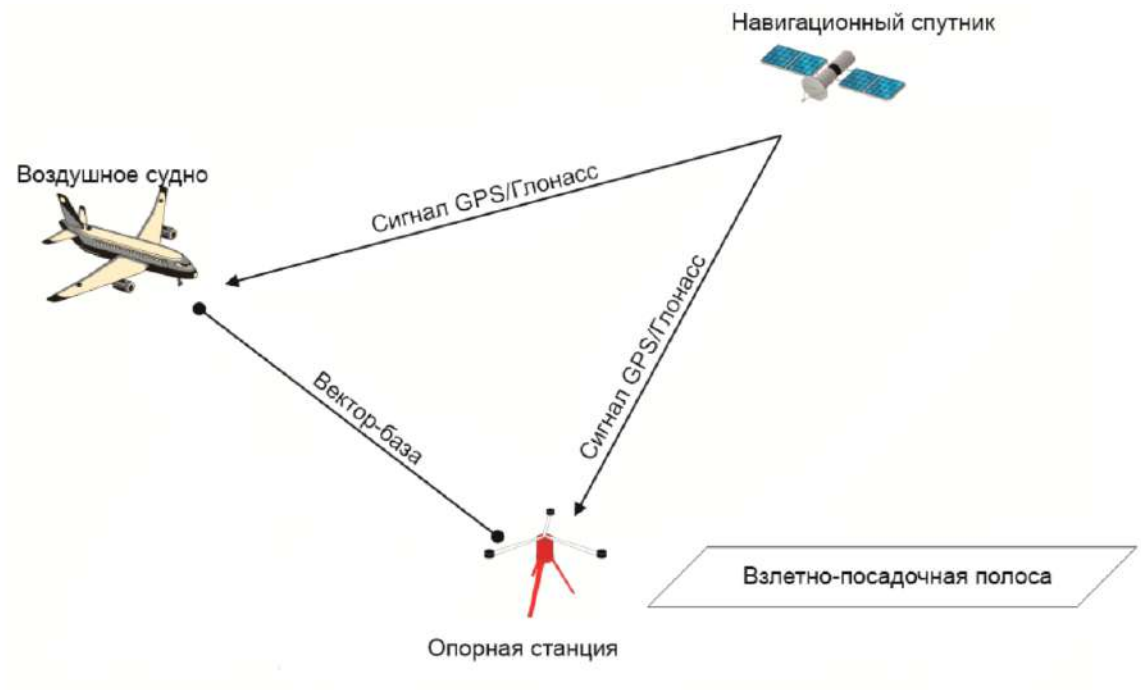


Рис. 1. Систем взаимной высокоточной навигации ВС

Для подтверждения заявленных возможностей системы был стенд для моделирования взаимной высокоточной навигации. За счет использования стенда были выполнены моделирования различные условия посадки ВС. При моделировании с высокой точностью вычислялись координаты ВС, при моделировании различных ситуаций посадки удалось проверить качество работы спутниковой системы определения координат ВС.

Структурная схема стенда моделирования взаимной высокоточной навигации, представлены на рис. 2.

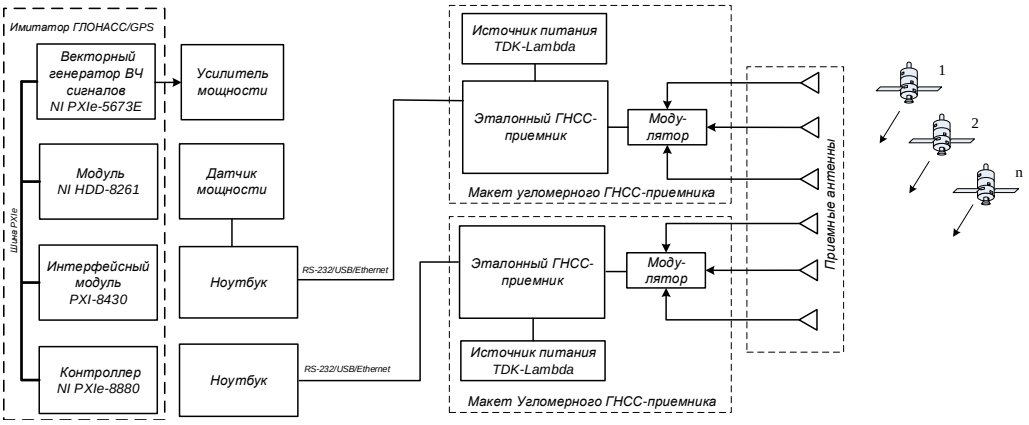


Рис. 2. Структурная схема стенда моделирования взаимной высокоточной навигации

В состав стенда входит два антенных поста с тремя приемными антеннами приемника МРК-101 в каждом. С помощью имитатора сигналов ГЛОНАСС/GPS можно сформировать сигналы НКА, которые подаются на излучающую антенну или непосредственно на вход макетов многоканальных ГНСС-приемников. Таким образом можно сымитировать группировку НКА при проведении экспериментов в помещении. Многоканальные ГНСС-приемники осуществляет прием и обработку навигационных сигналов. Управление многоканальными ГНСС-приемниками осуществляется при помощи мобильных ЭВМ (ноутбуков). Внешний вид рабочего места, имитирующего ВС представлено на рис. 3.

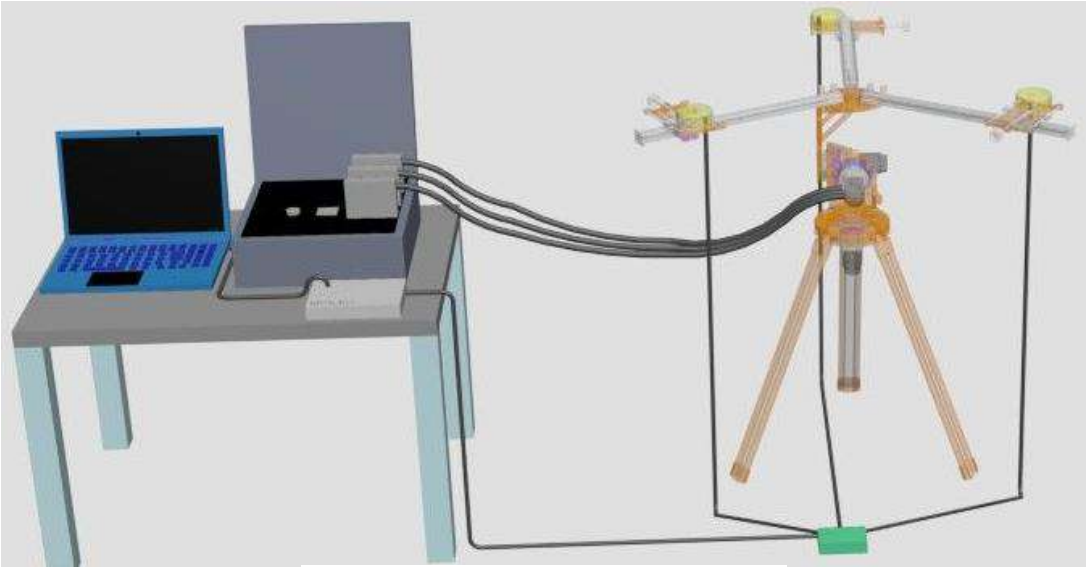


Рис. 3. Рабочее место имитации ВС

Второй навигационный приемник выступает в качестве опорной станции. Он принимает навигационный сигнал и обеспечивает точную привязку координат на местности с погрешностью не более 0,02 м. Первый навигационный приемник располагается на определенном расстоянии от первого и имитирует приемник, расположенный на воздушном судне. Он также передает свою навигационную информацию компьютеру, где обрабатываются координаты в относительном режиме. При работе в относительном режиме точность определения координат не превышает 0,1 м.

Внешний вид трехкоординатного опорно-поворотного устройства с приемными антеннами комплекса показан на рис.4. Опорно-поворотное устройство способно изменять плоскость расположения антенных систем, изменяя при этом три координаты: крен, тангаж и курс, имитирую при этом изменение пространственного положения ВС.

Рис. 4. Внешний вид опорно-поворотного устройства
с установленными антеннами ГНСС-приемника

Таким образом, разработанный стенд позволит моделировать различные ситуации посадки при тех или иных условиях (высокогорная местность, проливные дожди, туман и т.д.). С его помощью упростится разработка спутниковых систем посадки. Отметим, что по теоретическим расчетам горизонтальная погрешность комплекса не превышает одного метра в условиях I категории посадки ВС. Такой показатель существенно лучше допустимых по ICAO параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Майнашева С.О. Стандартный радиомаяк типа VOR / С.О. Майнашева; Сибирский государственный аэрокосмический университет, Красноярск // В сборнике: Актуальные проблемы авиации и космонавтики – 2015, С 706-708.

2. Пат. 2477571 Российская Федерация, МПК H04L 12/70 - 2013. Способ приема и обработки сигналов DME/ Кудряшов Б.А., Курбаков Ю.Я., Шестаков Д.М.; заявитель и патентообладатель открытое акционерное общество «Азимут». - N 2011131726/08; заявл. 29.07.11; опубл. 10.03.13, Бюл. N 7.

3. Саута А.О. Программно-аппаратный комплекс для контроля систем посадки воздушных судов / А.О. Саута, В.И. Поляков; Государственный университет информационных технологий, Санкт-Петербург // В сборнике: Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики – 2008, С 44-52.

4. Ratushnyak, V.N., Gladyshev, A.B., Garin, E.N., Kremez, N.S., Golubyatnikov, M.A. Organization of Mutual High-Precision Navigation of Small Spacecraft of Low-Orbit Groups // Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies, MWENT 2020 - Proceedings, 2020, 9067479

5. Жгун А.В. Разработка программно-аппаратного комплекса моделирования взаимной высокоточной навигации / Жгун А.В., Жгун Д.А., Кликно Д.Д., Гладышев А.Б. // В сборнике: САПР и моделирование в современной электронике. Сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции. Брянск, 2020. С. 370-373.

6. В.Н. Тяпкин. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС: монография / В.Н. Тяпкин, Е.Н. Гарин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 260 с.

STAND FOR STUDYING HIGH-PRECISION AIRCRAFT NAVIGATION METHODS

Klikno D., Buravleva M.
mariya.buravleva@mail.ru
Supervisor: A. Gladyshev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(Siberian Federal University, Krasnoyarsk)

The paper describes a stand for modeling high-precision navigation methods, which allows experimental research and modeling of various landing situations under various conditions (high-altitude terrain, heavy rains, fog, etc.). The results obtained in the work confirm the accuracy of determining the coordinates of the aircraft.

УДК-621.391

ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ПОДАВЛЕНИЕ СИГНАЛОВ ДИСКРЕТНО-НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ АНИЩЕНКО-АСТАХОВА

Буткевич Ю.Р.
bytkevic@mail.ru
Научный руководитель: В.В. Афанасьев, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация. В работе проведено моделирование избирательного подавления сигналов дискретно-нелинейной системы Анищенко-Астахова. Предложена схема устройства избирательного подавления нелинейных сигналов системы Анищенко-Астахова. Получены оценки подавления сигналов системы Анищенко-Астахова с хаотической динамикой.

Открытие динамического хаоса является одним из важных достижений XX века. Системы связи, построенные на основе динамического хаоса, вызывают большой интерес, так как могут обеспечить повышенную конфиденциальность при передаче информации. Это связано с свойствами динамического хаоса. Сигналы, образованные нелинейными динамическими системами, обладают многими свойствами случайных процессов: сплошным спектром мощности, экспоненциально спадающей корреляционной функцией, непредсказуемостью на большой интервал времени [1].

Целью работы является оценка эффективности избирательного подавления сигналов дискретно-нелинейной системы Анищенко-Астахова.

Одной из классический систем, демонстрирующей хаотическое поведение, является дискретно-нелинейная система Анищенко-Астахова. Она описывается следующей системой дифференциальных уравнений [2]:

$$\begin{cases} \dot{X} = mx + y - xz \\ \dot{Y} = -x \\ \dot{Z} = -gz + gI(x)x^2 \end{cases} \quad (1)$$

где m,g – константы, а $I(x)=\begin{cases}1, x > 0\\ 0, x \le 0\end{cases}$.

Согласно исследованию [2] хаотическое поведение системы (1) получается при следующих значениях констант: $m=1.563$, $g=0.17$. Результатом моделирования при указанных значениях является странный аттрактор, приведенный на рис.1.

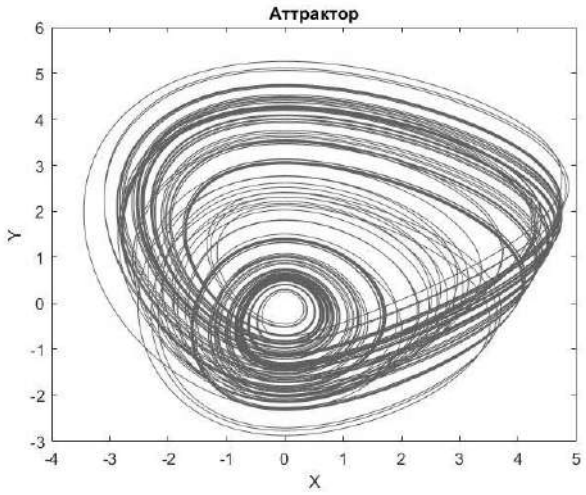


Рис. 1. Хаотический аттрактор Анищенко-Астахова

Избирательное подавление указанной системы предлагается проводить согласно принципу двухканальности теории инвариантности [3]. С учетом данной теории получим следующую систему уравнений, реализующую избирательное подавление сигналов систем Анищенко-Астахова (2):

$$\begin{cases} U_{out(x)}(t) = \frac{d(U_{in(x)}(t))}{dt} - (mU_{in(x)}(t) + U_{in(y)}(t) - U_{in(x)}(t)U_{in(z)}(t)) \\ U_{out(y)}(t) = \frac{d(U_{in(y)}(t))}{dt} + U_{in(x)}(t) \\ U_{out(Z)}(t) = \frac{d(U_{in(z)}(t))}{dt} + gU_{in(z)}(t) - gI(x)(U_{in(x)}(t))^2 \end{cases} \quad (2)$$

- где *m,g*- константы, равные тем, которые использовались при формировании сигналов.

Согласно уравнению (2), была простроена структурная схема нелинейного фильтра, реализующая избирательное подавление сигналов дискретно-нелинейной системы Анищенко-Астахова (Рис.2).

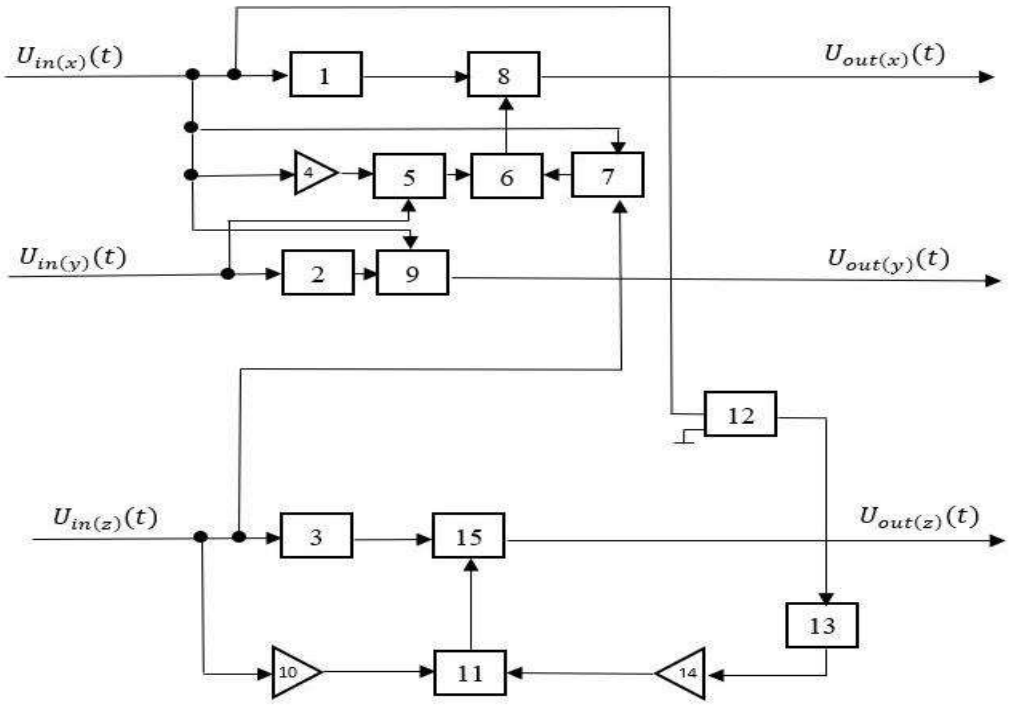


Рис.2. Структурная схема нелинейного фильтра

На данной схеме блоки 1,2,3 являются дифференциаторами, блоки 8,6,11 являются вычитающими устройствами, блок 4 является усилителем с коэффициентом усиления равным *m*, блоки 5,15,9 являются сумматорами, блок 7 является умножителем, блоки 10,14 являются усилителями с коэффициентом усиления равным *g*, блок 12 является компаратором, блок 13 является устройством возведения в квадрат.

Моделирование указанной структурной схемы проведено в математической среде «Matlab». В качестве оценки эффективности избирательного подавления принята величина *Kn* в [дБ], которая равна отношению среднеквадратического отклонения (СКО) выходного сигнала к СКО входного сигнала для каждого входа нелинейного фильтра.

Так как в реальных системах в любом случае присутствует шум, следующий график показывает зависимость Kn от отношения полезный сигнал/ шум (SNR) (рис.3).

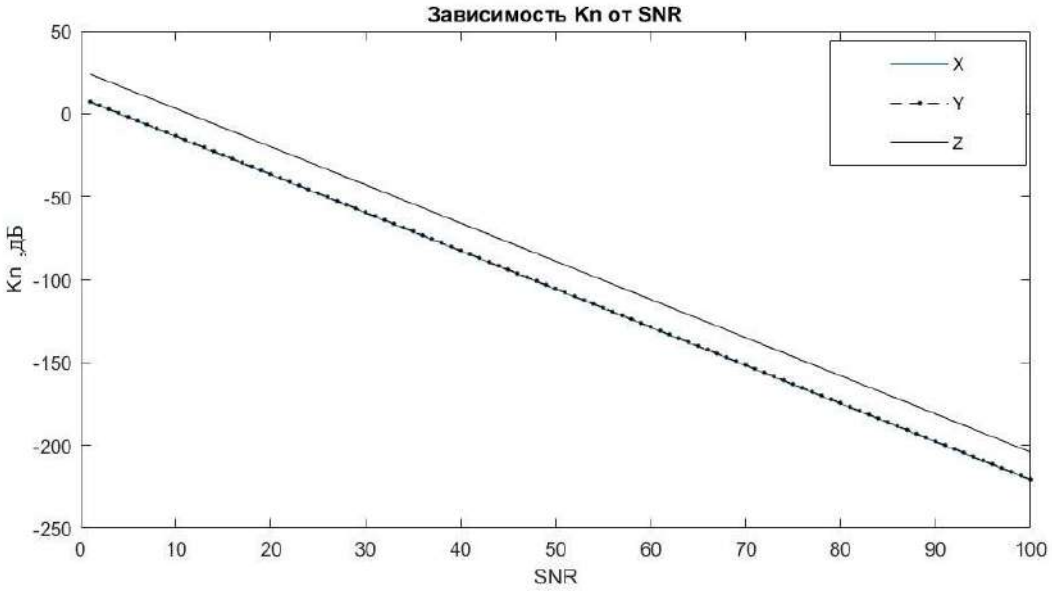


Рис.3. График зависимости Kn от полезный сигнал/шум (SNR)

График представленный на рисунке 3 показывает линейную зависимость от добавления аддитивного белого шума на вход каждого канала нелинейного фильтра.

По указанным результатам можно сделать следующие выводы:

1. Эффективность применения нелинейного фильтра падает линейно с возрастанием уровня белого гауссовского шума от величины *Kn=-224* дБ до *Kn= 0* дБ

2. Оценка эффективности показала, что применение нелинейного фильтра, реализующего избирательное подавление, является приемлемым для построения систем связи на основе системы Анищенко-Астахова с хаотической динамикой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Буткевич Ю.Р. Афанасьев В.В. Селективное подавление хаотических сигналов дискретно-нелинейных систем Дуффинга-Холмса с динамических хаосом// Радиофизика, фотоника и исследование свойств вещества [Электронный ресурс]: тезисы докладов I Российской научной конференции (Омск, 6-8 октября 2020 года) – Электрон.текст. дан.- Омск: ОНИИП, 2020.

2. В. С. Анищенко, Т. Е. Вадивасова, Г. И. Стрелкова, Автоколебания динамических и стохастических систем и их математический образ — аттрактор, Нелинейная динам., 2010, том 6, номер 1, 107–126

3. Ю. Р. Буткевич, В. В. Афанасьев. Избирательное подавление сигналов нелинейных динамических систем Дуффинга-Холмса в системах с шумовым маскированием // Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской

научно-технической конференции (г.Самара 21-23 апреля 2020 г.) /Под. ред. А.И. Данилина; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королѐва. Самара: Вектор, 2020. - С.48-50.

4.Y. R. Butkevich, V. V. Afanasiev and S. S. Loginov, "Communication System Based on Chaotic Masking Binary Phase Manipulation and Nonlinear Filtering," 2021 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO, 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/SYNCHROINFO51390.2021.9488364.

SELECTIVE SUPPRESSION OF SIGNALS OF THE DISCRETE-NONLINEAR ANISCHENKO-ASTAKHOV SYSTEM

Butkevich Y.

bytkevic@mail.ru

Supervisor: V. Afanasyev, Doctor of Engineering Sciences, Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. In this work, the simulation of selective suppression of signals of the discrete-nonlinear Anishchenko-Astakhov system is carried out. The scheme of the device for selective suppression of nonlinear signals of the Anishchenko-Astakhov system is proposed. Estimates of the suppression of signals of the Anishchenko-Astakhov system with chaotic dynamics are obtained.

УДК 621.365.5

СВЧ ИЗЛУЧЕНИЕ КАК СПОСОБ СТИМУЛЯЦИИ РАЗВИТИЯ КУРИНОГО ЭМБРИОНА

Вальяров М.Э.

valmar98@mail.ru

Научный руководитель: А.В. Степура

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В докладе приведены результаты измерения диэлектрических свойств оплодотворенного куриного яйца с неоплодотворенным методом коаксиального пробника, а так же результаты компьютерного моделирования воздействия СВЧ поля на куриное яйцо и результаты эксперимента по определению наилучших параметров предынкубационной (непосредственно перед закладкой в инкубатор) обработки куриных яиц микроволновым излучением с частотой 2450 МГц, в результате которого наблюдается увеличение темпов роста, развития куриного эмбриона (зародыша).

Для проведения точных измерений в данной работе выбирались куриные яйца близкие друг другу по массе и размеру (с отклонением от среднего ±10%). Перед измерением желток отделялся от белка. Замеры проводили по 10 раз для каждого из объекта исследования, 10 раз желток одного образца (рисунок 1) и 10 раз белок одного образца (рисунок 2).

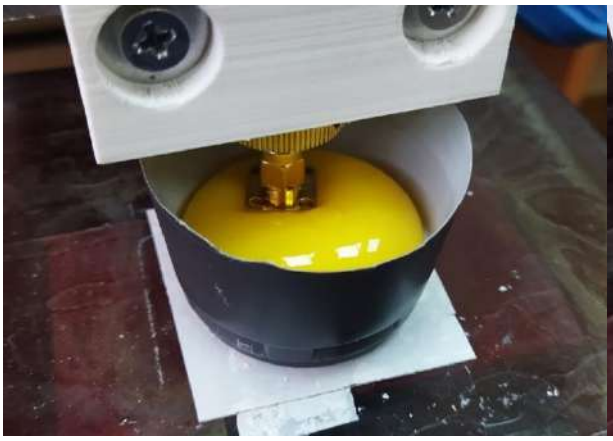


Рис. 1 – процесс измерения диэлектрических свойств не перемешанного желтка.

Рис. 2 – процесс измерения диэлектрических свойств не перемешанного желтка.

После каждого замера объект измерения перемешивался (что бы не перемешанный желток не засыхал и не налипал на измерительную головку, измерения необходимо проводить быстро), стараясь не создавать пузырьков, препятствующих точному проведению замера с использованием метода коаксиального проводника. В качестве анализатора спектра применялся Agilent Technologies E5071C.

Температура объекта в момент проведения измерения комнатная (+24°C). В данной работе будем сравнивать диэлектрические проницаемости и тангенциальные характеристики рисунок 3, рисунок 4, рисунок 5, рисунок 6.

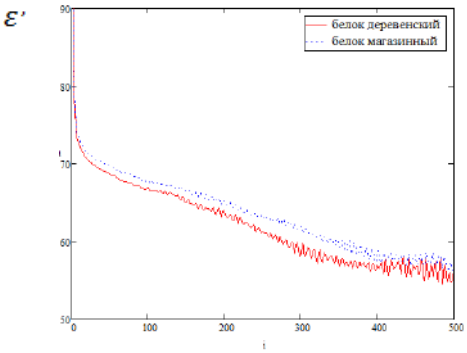


Рис. 3 – Диэлектрическая проницаемость белка оплодотворенных и не оплодотворенных яиц

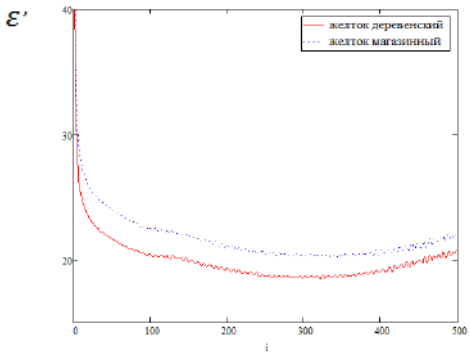


Рис. 4 – Диэлектрическая проницаемость желтка оплодотворенных и не оплодотворенных яиц

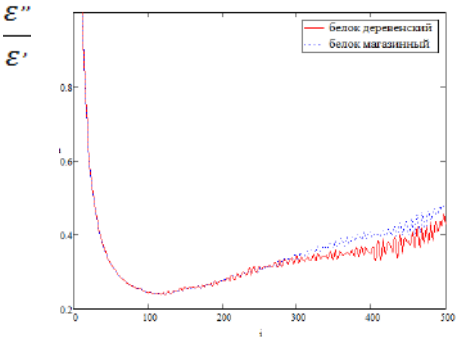


Рис. 5 – Тангенс угла потерь белка оплодотворенных и не оплодотворенных яиц

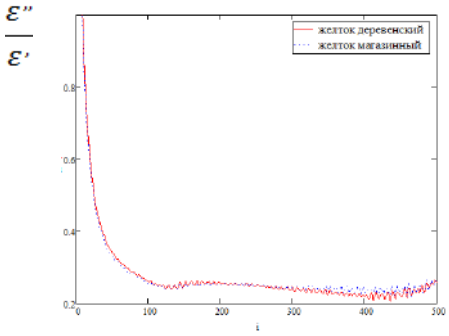


Рис. 6 – Тангенс угла потерь желтка оплодотворенных и не оплодотворенных яиц

В настоящее время для повышения выводимости куриных яиц применяются методы, связанные с химической обработкой, известны так же исследования по биологической стимуляции КВЧ полем, но недостаток КВЧ поля является значительное затухание в поглощающих слоях биообъектах и крайне малая глубина проникновения. КВЧ поле подходит для стимулирования развития семян, бобов картофеля и т.д. В научных источниках имеются сведения о положительном эффекте СВЧ поля для аналогичных биологических задач, при этом достигается большая чем при КВЧ глубина проникновения.

Для достижения оптимального стимулирующего эффекта (необходимо выявить оптимальный временной интервал и мощность излучения при которых СВЧ излучение будет оказывать стимулирующее, а не угнетающее воздействие) для развитие куриного эмбриона при предынкубационной СВЧ обработке. В первую очередь последнее связано с разрушающим действием повышения температуры на структуру белковых соединений.

Для упрощения построения и моделирования объекта воздействия будем использовать следующие допущения: форма объекта – шар с диаметром 50 мм, состоящим из двух вложенных шаров, диаметрами 48 мм и 20 мм, соответствующих белку и желтку. Согласно сведениям из научных источников, примем следующие значения диэлектрической проницаемости ε и тангенса угла потерь tgδ для составляющих элементов яйца: для желтка ε=10, tgδ=0,35, для белка желтка белка – ε=20, tgδ= 0,3, для скорлупы ε=3,5, tgδ=2,2.

В качестве камеры обработки выступал многомодовый резонатор с возбуждением от прямоугольного волновода. Частота воздействия составляла 2450 МГц. Объект был расположен в максимуме интенсивности электрического поля (рисунок 7).

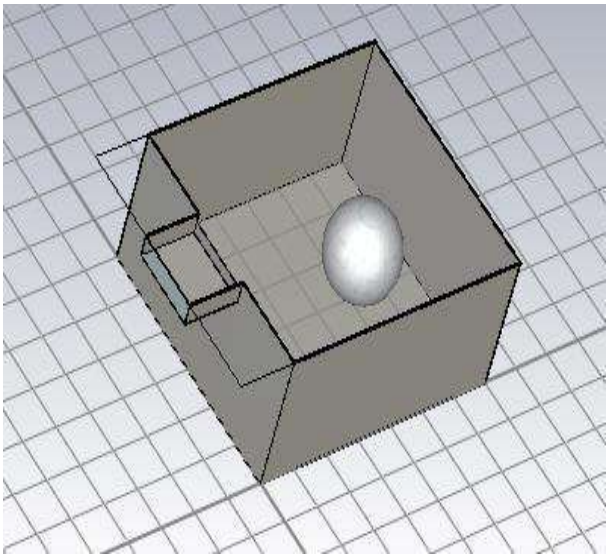


Рис. 7 – Расположение объекта в камере СВЧ обработки

Для наблюдение положительного эффекта в первую очередь необходимо обеспечить не превышение температуры заданного предела. Потери в материале показаны на рисунке 8.

Рис. 8 – Потери в материале

Проанализировав полученные результаты экспериментов, можно сделать вывод, что оптимальное время облучения не должно превышать 15секунд.

Используя данные, полученные расчётным путем, разделим оплодотворенные куриные яйца на 3 группы, по времени облучения, 0 сек (контроль), 10 сек и 20 сек, перед закладкой яйца облучались СВЧ ЭМП излучением на частоте 2450 МГц. По прошествии7-ми дней яйца доставались из инкубатора, вскрывались и из каждого отбирался белок. Для определения концентрации белка в данных пробах использовали реактивы для биуретовой реакции на пептидные связи, в составе белков, и спектрофотометр Beckman Coulter DU 640 (рисунок 9). Результаты замеров представлены на рисунке 10.

Рис. 9 - спектрофотометр Beckman Coulter DU 640

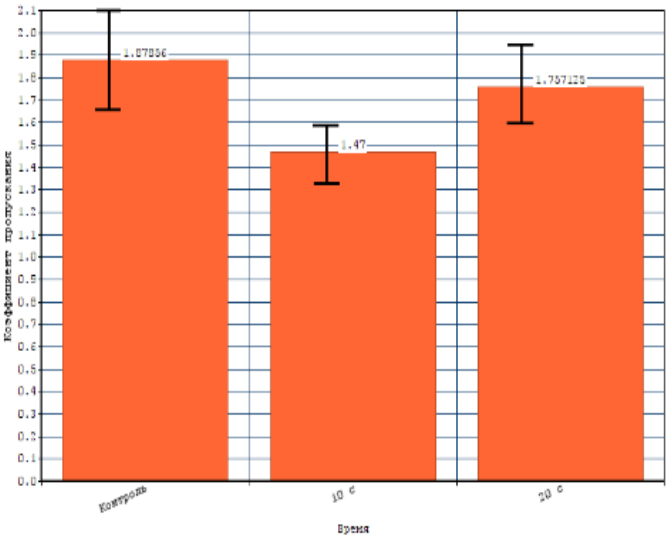


Рис. 10 – Результаты эксперимента

Проанализировав полученные результаты экспериментов, можно сделать выводы:

- Наилучший, стимулирующий анаболические процессы в тканях куриного эмбриона, эффект СВЧ воздействия проявляется в результате предынкубационной обработки данных яиц ЭМП микроволновой печи пока в течение 10 с (рисунок 11). Концентрация белка куриных яиц, подвергшихся предынкубационной СВЧ обработке уменьшилась, по сравнению с контролем, примерно на 15% процентов. Соответственно потребление белковых веществ развивающимся куриным эмбрионом на такое же значение увеличилось.

Рис. 11 – семидневный зародыш после 10 секунд облучения

- Зародыши куриных яиц, облучавшиеся в течение 20 с (рисунок 12), имели результат темпа прироста на порядок хуже, чем в случае СВЧ обработки в течение 10 с (в некоторых случаях сравнимый с контролем). Дальнейшее увеличение времени обработки приводит к ослаблению стимулирующего эффекта.

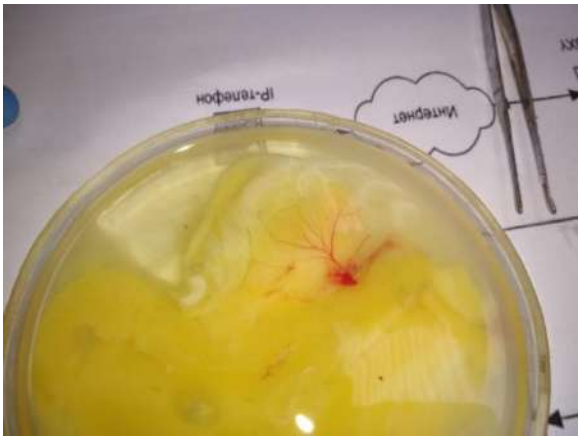


Рис. 13 – семидневный зародыш после 12 секунд облучения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А. Добренко, П. Хвосторезов Прединкубационная обработка яиц кур в постоянном магнитном поле // «Птицеводство». - 2011. - №3.
2. Малышев И.В., Паршина Н.В., Осадчий Е.Н. Экспериментальное исследование проводящих свойств некоторых жидких биологических дисперсных сред в КВЧ-диапазоне // Инженерный вестник Дона, – 2019, – №9.
3. Сапунов Г.С. Ремонт микроволновых печей Москва: Издательство «Солон», 1998. - Серия «Ремонт». Выпуск 019.

SHF RADIATION AS A METHOD FOR STIMULATING THE DEVELOPMENT OF CHICKEN EMBRYO

Valyarov M.E.
valmar98@mail.ru
Supervisor: A.V. Stepura
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The report presents the results of measuring the dielectric properties of a fertilized hen egg with an unfertilized coaxial probe method, as well as the results of computer modeling of the effect of a microwave field on a hen egg and the results of an experiment to determine the best parameters

of pre-incubation (immediately before laying in an incubator) processing of hen eggs with microwave radiation with a frequency of 2450 MHz, as a result of which there is an increase in the growth rate, development of the chicken embryo (embryo).

УДК 535.417.2

МИКРОВОЛНОВЫЙ РЕЗОНАНСНЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

Васильев А.Д.
Antonvasilev61@gmail.com
Научный руководитель: А.Н. Пикулев, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В данном тезисе рассматривается разработка микроволнового резонансного датчика на основе объемного прямоугольного резонатора для измерения концентрации растворов. Представлена модель СВЧ датчика и его резонансные характеристики. Был проведён теоретический анализ измерения концентрации водного раствора хлорида натрия и водного раствора сахарозы.

Введение

В последние годы микроволновые методы для точного измерения концентрации жидких растворов стали предметом многих исследований из-за их практического применения в пищевой, нефтяной, медицинской и фармацевтической промышленности. В таких условиях мониторинг качества процесса в реальном времени является серьезной проблемой, и микроволновые технологии предлагают более высокую адаптируемость и гибкость при относительно низкой стоимости по сравнению с более сложными химическими процедурами. Следует подчеркнуть, что прямоугольный резонатор эффективно использовался в качестве устройства для измерения диэлектрической проницаемости, поскольку, несмотря на его узкую полосу пропускания, его точность выше по сравнению с широкополосными датчиками, широко используемыми для определения характеристик жидкости, такими как открытый коаксиальный кабель. Кроме того, это особенно удобно, когда необходимо анализировать небольшие жидкие образцы.

Конструкция и принцип работы датчика

Предлагаемый в работе микроволновый датчик представляет собой объемный прямоугольный резонатор (рис.1), в центре которого находится полый тефлоновый капилляр в который помещается исследуемый раствор.

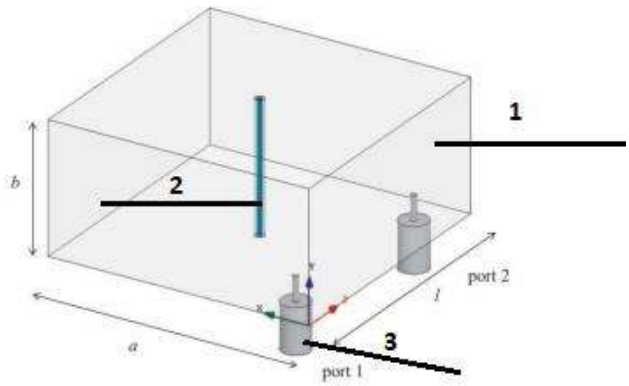


Рис.1 – Базовая конструкция микроволнового датчика: 1 – прямоугольный объемный резонатор; 2 – тефлоновый капилляр; 3 – коаксиальный разъем

Основная резонансная мода возбуждается внутри конструкции, и ее резонансная частота связана с размерами резонатора через выражение

$$f_{TE_{101}} = \frac{c_0}{2\Pi}\sqrt{\left(\frac{\Pi}{a}\right)^2 + \left(\frac{\Pi}{l}\right)^2}, \quad (1)$$

где c_0 – это скорость света в вакууме.

В данном случае резонатор выполнен из алюминия с размерами: a = l = 11.065 см и b = 5.45 см. Таким образом с помощью выражения (1) можно увидеть, что основной резонанс возникает при частоте f = 1.9158 ГГц.

Исследуемый жидкостный образец вводится в это место с помощью капилляра с низкими потерями, который проходит через неизлучающие щели, просверленные в верхней и нижней стенках (см. рис. 1). Капилляр был выполнен из тефлона с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon_c = 2.1$ и тангенсом угла потерь $\tan \delta_c = 0.001$, и был расположен в центре резонатора. Диэлектрическая проницаемость исследуемого образца ε' варьируется в диапазоне [1, 80], тогда как tan δ изменяется в диапазоне [0, 0.05]. Такие диапазоны значений дают большое количество сложных диэлектрических проницаемостей, чтобы иметь представление о характеристиках датчика при работе со многими типами жидкостей.

Влияние объема образца анализируем с учетом трех различных капилляров с радиусами r_c = 0.5мм r_c = 1мм r_c = 1.5мм соответственно. Основной резонанс полости с пустым капилляром равен 1.915 ГГц и близок к теоретическому значению 1.9158 ГГц, рассчитанному по формуле (1) без учета капилляра.

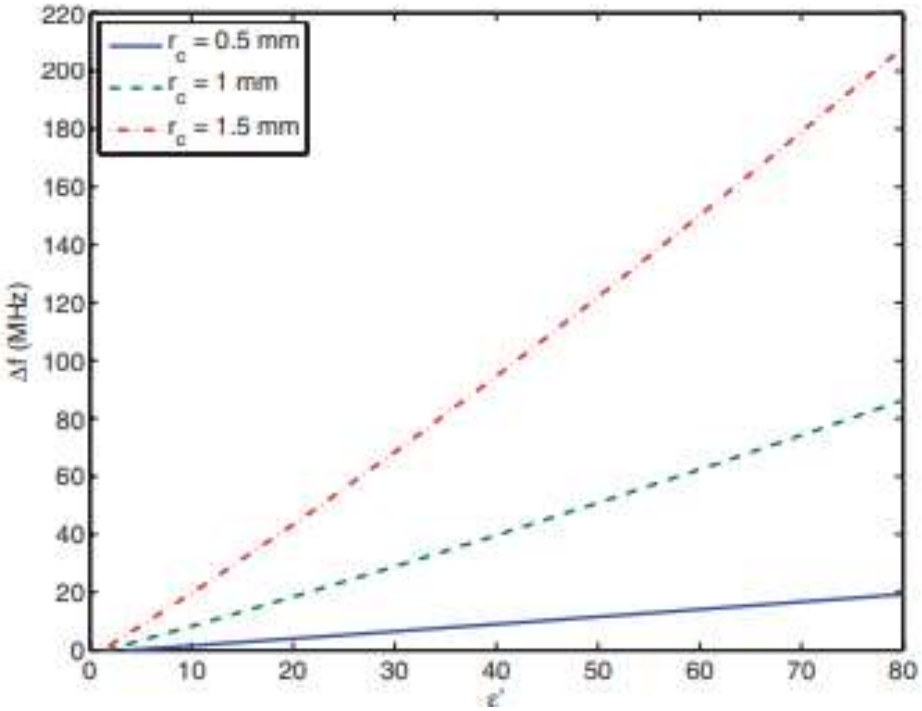


Рис.2 – Изменение резонансной частоты Δf
в зависимости от диэлектрической проницаемости образца ε’

Как можно заметить, в соответствии с теорией резонансных возмущений Δf увеличивается с увеличением относительной диэлектрической проницаемости независимо от коэффициента потерь tan δ. В частности, тенденция является линейной для небольшого радиуса капилляра (rc = 0,5 мм), в то время как большие радиусы вносят более значительное возмущение и даже небольшую нелинейность.

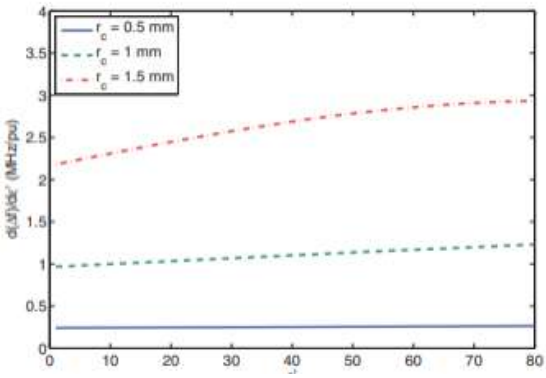


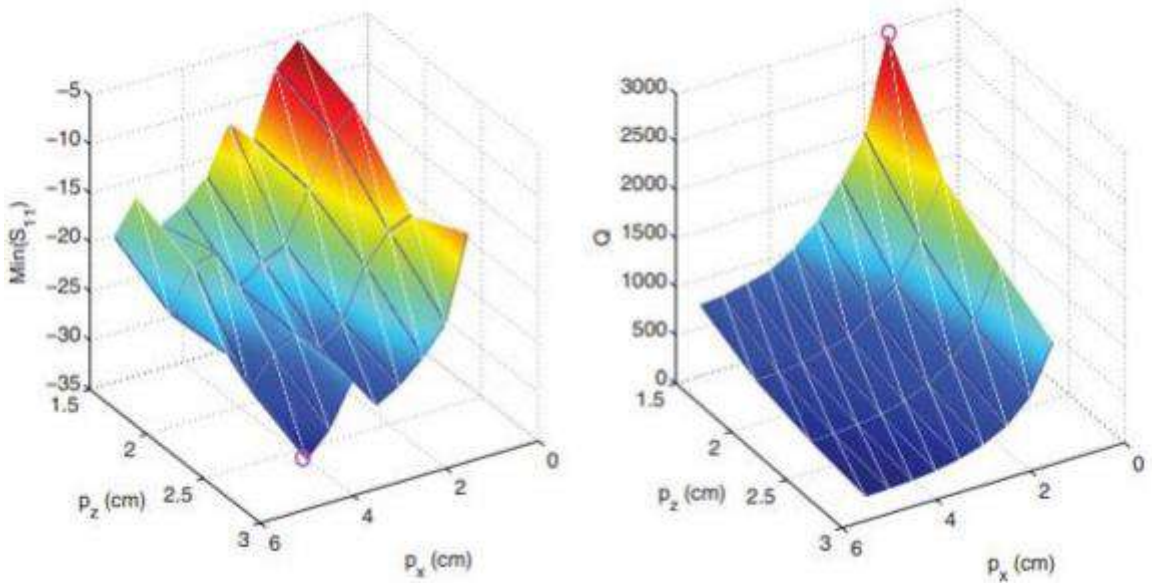
Рис.3 – Чувствительность изменения резонансной частоты в зависимости от ε’

На рис. 3 видно, что для каждого значения ε' большие радиусы капилляров приводят к более высокой чувствительности к изменениям диэлектрической проницаемости.

Разработка соединительной конструкции

Для подключения резонатора к внешней цепи принята конфигурация трансмиссионного типа (см. рис. 1). Устройство имеет два порта и подключается к кабелям с сопротивлением 50 Ом через коаксиальные зонды, которые вводятся в конструкцию через отверстия, просверленные в нижней стенке. Коаксиальные зонды идентичны моделям коммерческих разъемов N-типа. Их медные проводники имеют внутренний и внешний радиус 1.2 и 6 мм соответственно, а диэлектрик из тефлона находится между ними.

В полость помещается пустой тефлоновый капилляр (εc = 2.1 и tan δc = 0.001) толщиной 1 мм и внутренним радиусом 0.5 мм (см. рис. 1). Датчики расположены на линии, параллельной оси z и симметрично относительно центра полости. Таким образом, численный анализ проводится для оценки следующих параметров: длины l_p зондов относительно плоскости y = 0 и положения (p_x, p_z) в такой плоскости. Цель состоит в том, чтобы найти решение, обеспечивающее высокую добротность.

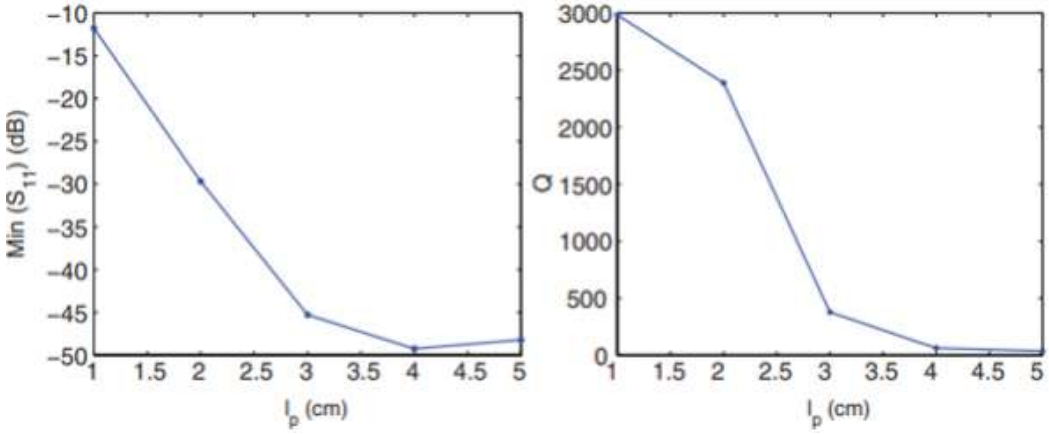


(а) (б)

Рис.4 – (а) Величина коэффициента S_{11} на резонансной частоте,
(б) добротность при изменении p_x и p_z

После этого проводится исследование для анализа влияния длины зонда l_p в интервале [1, 5] см, в то время как p_x и p_z фиксируются на значениях, указанных выше (1.5см). В результате, поскольку цель состоит в том, чтобы максимизировать добротность, то есть

частотную избирательность, длина коаксиальных зондов составляет lp = 1см.



(а) (б)

Рис.5 – (а) Величина коэффициента S_{11} на резонансной частоте,
(б) отношение добротности к l_p, когда $p_x = p_z = 1.5$см

Численный результат, иллюстрирующий характеристику пропускания резонатора, представлен на рис.6. Анализируется влияние радиуса образца, а также комплексной диэлектрической проницаемости.

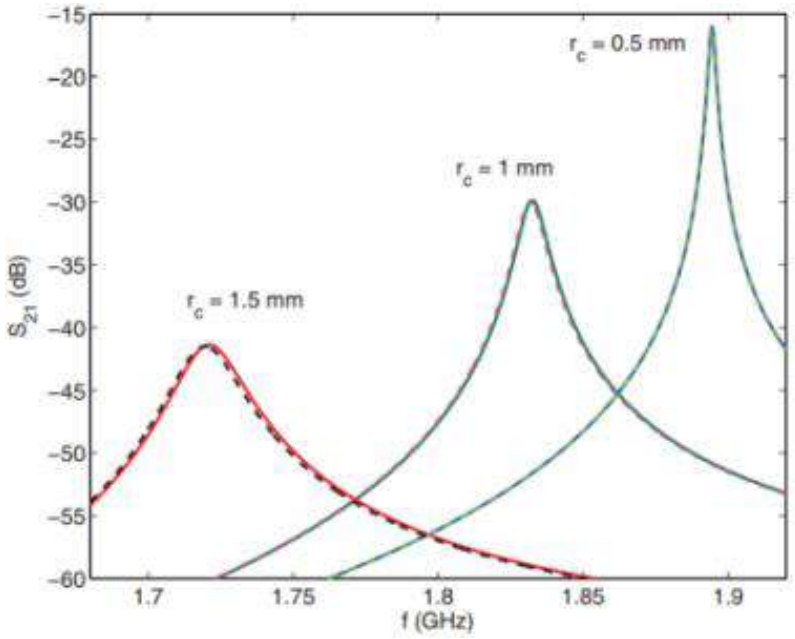


Рис.6 – Расчетный коэффициент S_{21} для различных радиусов образца
и диэлектрической проницаемости. Сплошные кривые относятся к ε’ = 75,
штриховые линии относятся к ε’ = 74,5. Тангенс угла диэлектрических потерь равен 0,05

Моделирование процесса измерения с помощью разработанного датчика

Первая проанализированная смесь состоит из деионизированной воды и хлорида натрия (NaCl), где концентрация хлорида натрия варьируется в диапазоне [0, 10000] мг/л. На рис.7 показаны результаты измерения коэффициента передачи S_{21} для различных концентраций хлорида натрия с радиусом капилляра r_c = 0,5 мм.

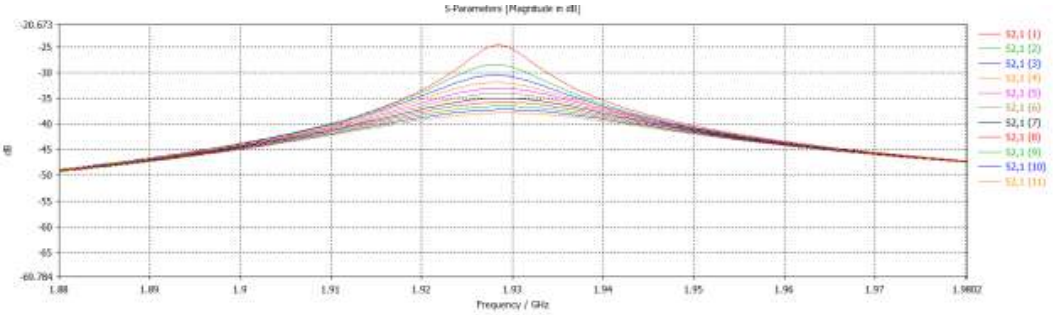


Рис.6 – График коэффициента передачи S_{21} для различных концентраций хлорида натрия в диапазоне [0, 10000] мг/л

Кривая (1) представляет собой коэффициент передачи при концентрации хлорида натрия 0 мг/л, кривая (2) – 1000 мг/л, кривая (3) – 2000 мг/л, кривая (4) – 3000 мг/л, кривая (5) – 4000 мг/л, кривая (6) – 5000 мг/л, кривая (7) – 6000 мг/л, кривая (8) – 7000 мг/л, кривая (9) – 8000 мг/л, кривая (10) – 9000 мг/л, кривая (11) – 10000 мг/л. Диэлектрическая проницаемость для всех концентраций раствора хлорида натрия были взяты из исследования комплексной диэлектрической проницаемости растворов хлорида натрия на микроволновых частотах [1]

Таблица 1

Данные диэлектрических характеристик водного раствора хлорида натрия с различной концентрацией

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N (мг/л)	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
ε	80	80.1	79.9	79.7	79.4	79	78.8	78.3	77.7	77.4	77.1
tan δ	0.157	0.17	0.179	0.181	0.183	0.184	0.185	0.186	0.1864	0.187	0.1875
f (ГГц)	1.927	1.926	1.927	1.928	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929

Как можно заметить по таблице 1 увеличение концентрации хлорида натрия приводит к более высоким потерям проводимости, так что добротность уменьшается и, соответственно, ширина полосы пропускания расширяется, но изменения резонансной частоты менее заметны. Кроме того, значительно падает амплитуда коэффициента S_{21} на резонансной частоте. Чувствительность ухудшается при более высоких концентрациях хлорида натрия.

На рис.7 было проанализировано влияние объема образца путем повторения измерений в тех же условиях с водным раствором хлорида натрия, который был помещён в капилляр с внутренними радиусами r_c = 0.5 мм, r_c = 1 мм и r_c = 1.5 мм.

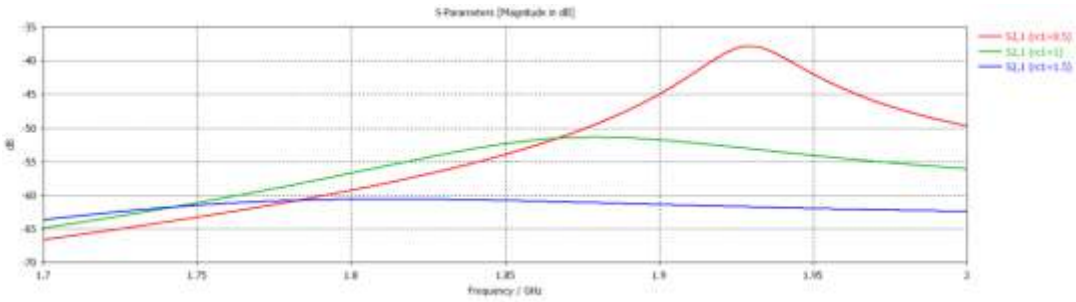


Рис.7 – S_{21} для водного раствора хлорида натрия с концентрацией 10000 мг/л, который был помещён в капилляр с радиусами r_c = 0.5 мм, r_c = 1 мм, r_c = 1.5 мм

Таблица 2

Зависимость коэффициента S_{21} от радиуса капилляра

r_c (мм)	0.5	1	1.5
S_{21} (дБ)	-37.9	-51.8	-60.5

Из таблицы 2 можно заметить, что радиус образца значительно влияет резонансную частоту, изменение ширины полосы пропускания и, следовательно, чувствительность существенно зависит от радиуса образца.

Заключение

Представлено схематичное изображение микроволнового резонансного датчика для измерения концентрации растворов. Были рассчитаны характеристики устройства и, в качестве примера, был смоделирован расчет концентрации водного раствора хлорида натрия, по результатам которого были сделаны выводы о зависимости значения диэлектрической проницаемости исследуемого раствора от амплитуды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. A. Peyman. Complex Permittivity of Sodium Chloride Solutions at Microwave Frequencies // MCL, 11 Kings Road West, Newbury, Berkshire, RG14 5BY, UK, 2007

2. Геворкян, В. Объемные диэлектрические резонаторы – основные типы, характеристики, производители/ В. Геворкян, В. Кочемасов // Элементная база электроники – 2016 - №3 – с.62-76

MICROWAVE RESONANT SENSOR FOR CONCENTRATION MEASUREMENTS OF LIQUID SOLUTIONS

Vasilev A.

Antonvasilev61@gmail.com

Supervisor: Andrey N. Pikulev, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

In this thesis, the development of a microwave resonant sensor based on a volumetric rectangular resonator for the concentration of media. A model of a microwave sensor and its resonance characteristics are presented. A theoretical analysis of the concentration of an aqueous solution of sodium chloride and an aqueous solution of sucrose was carried out.

УДК 543.275.08:621.383.001.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОЙ ЛИНЗЫ НА ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЗОНАТОРОВ CO_2 ЛАЗЕРА

Ведерникова К.О.

vedernikova.k11@gmail.com

Научный руководитель: Л.Г. Кесель, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

В работе представлена методика оценки влияния оптической неоднородности активной среды (тепловой линзы) на основные характеристики различных резонаторов. Даны рекомендации, позволяющие учесть влияние тепловой линзы при выборе конфигурации резонатора

Процесс возбуждения активной среды всегда сопровождается рассеянием в ней значительного количества энергии, расходуемой на нагрев среды, образование в ней ударных волн и т.д. Это и является главной причиной возникающих оптических неоднородностей в активном веществе. Характер этих неоднородностей зависит от особенностей среды и методов ее возбуждения.

Модель среды с термолинзой описывает реальную ситуацию касательно газоразрядной трубки исследуемого CO_2-лазера.

Дело в том, что температура газа в трубке неоднородна по сечению: она максимальна на оси трубки и понижается к стенкам. Показатель преломления также является зависимым от температуры газа, следовательно, неоднородность распределения температуры приводит к неоднородности самого показателя преломления по сечению трубки и появлению рассеивающей линзы. [1]

Формула, описывающая зависимость показателя преломления от распределения температуры, имеет вид (1):

$$n = 1 + (n_0 - 1)\frac{T_0}{T}\frac{p}{p_0}, \qquad (1)$$

где T_0 – температура стенок резонатора;
n_0 – показатель преломления при $T=T_0$ и $p=p_0$;
p – давление газовой смеси.

При исследованиях в данной работе давление считается величиной постоянной и не зависящей от удельного энерговклада.

Не менее важным элементом любого лазера является резонатор, представляющий собой систему нескольких отражающих элементов, между которыми размещается активная среда. Его главная задача заключается в том, чтобы придать лазерному излучению некую определенную форму. Данная форма образуется в результате многократного последовательного отражения светового излучения от зеркал резонатора.

В данной работе рассматриваются следующие конфигурации неустойчивых резонаторов (рис. 1): резонатор из плоского и вогнутого зеркал, резонатор из плоского и выпуклого зеркал, телескопический и конфокальный.

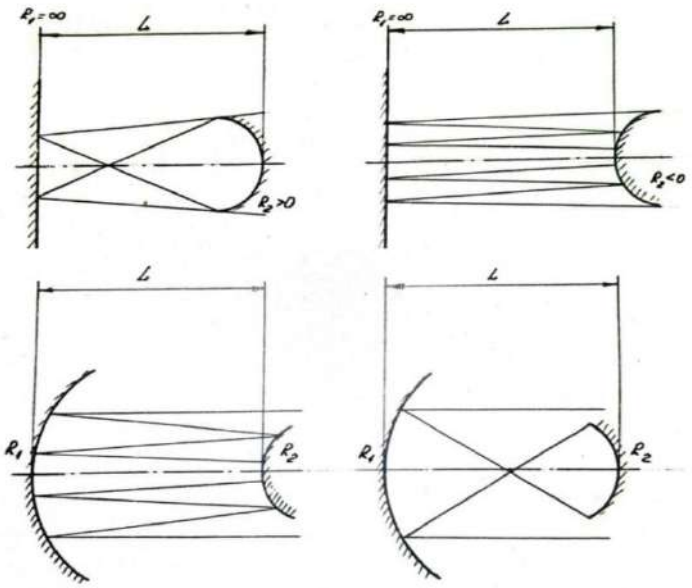


Рисунок 1 – Конфигурации неустойчивых резонаторов

При прохождении излучением резонатора от зеркала к зеркалу происходит увеличение пучка света в M раз.

M – коэффициент увеличения, характеризующий изменение плотности энергии в световой волне. Данный коэффициент непосредственно связан с коэффициентом пропускания выходного зеркала.

Поскольку в резонаторах со сферическими зеркалами (рис. 2) поле расширяется по двум координатам, то коэффициент пропускания определяется по формуле (2):

$$T = 1 - M^{-2} \tag{2}$$

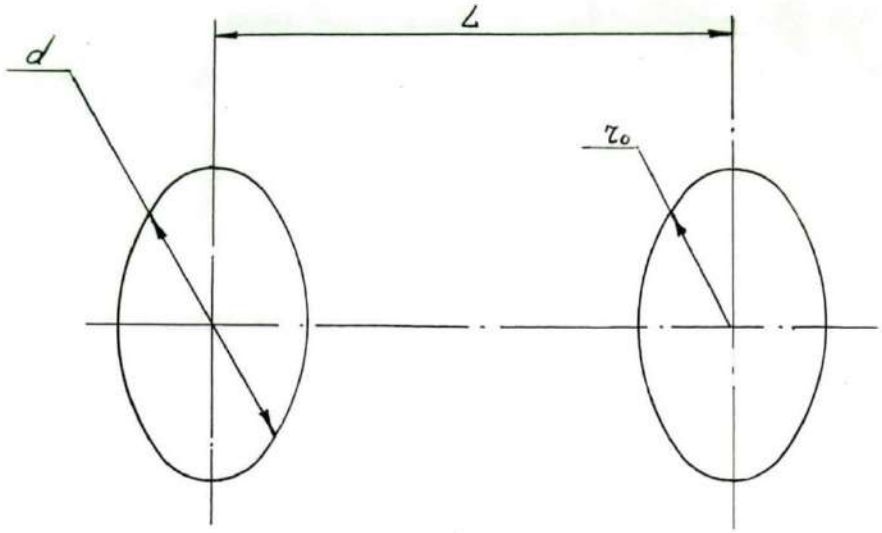


Рисунок 2 – Резонатор со сферическими зеркалами

Для учета влияния тепловой линзы необходимо знать распределение температуры в цилиндрической трубке по сечению. Для получения данного распределения используется приближенная методика. Рассматривается круглый цилиндр, длина которого намного превышает его радиус. В данной ситуации температура будет варьироваться с изменением расстояния от оптической оси цилиндра до его радиуса. При этом учитывается следующее: внутренние источники теплоты распределены равномерно по всему объему трубки, температура окружающей среды является постоянной величиной.

Для данного резонатора лазера справедлива следующая система уравнений распределения температуры (3):

$$\begin{cases} T(r) = T_c + \dfrac{Q_v r_0^2}{4\lambda}\left[1 - \left(\dfrac{r}{r_0}\right)^2\right] \Rightarrow T_ц = T_c + \dfrac{Q_v r_0^2}{4\lambda}, \\ T(r) = T_ц(1 - ar^2) \end{cases} \tag{3}$$

где T_c – температура стенки цилиндра [К];
r_0 – радиус цилиндрической трубки [см];
r – расстояние от центра цилиндра до внешней поверхности [см];
λ – коэффициент теплопроводности [Вт/см·К];
Q_v – мощность внутренних источников тепла (интенсивность объемного выделения) [Вт/м^3]:

$$Q_v = W_{уд}(1 - \eta), \tag{4}$$

где $W_{уд}$ – удельный энерговклад в плазму газового разряда [Вт/см^3];
η – электрооптический КПД лазера.

Зависимость коэффициента теплопроводности от температуры имеет вид (5):

$$\lambda(T) = \lambda_0 \left(\frac{T}{T_c} \right)^{\alpha}. \tag{5}$$

Приравнивая уравнения системы, получаем (6):

$$a = \frac{Q_v}{4\lambda T_c + Q_v r_0^2} = \frac{W_{уд}(1-\eta)}{4\lambda T_c + W_{уд}(1-\eta) r_0^2}. \tag{6}$$

Зная значения параметров $T_ц$ и a, можно найти α (7):

$$\alpha^2 = \frac{2a(n_0 - 1)\frac{T_c}{T_ц}}{1 + (n_0 - 1)\frac{T_c}{T_ц}} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{2a(n_0 - 1)\frac{T_c}{T_ц}}{1 + (n_0 - 1)\frac{T_c}{T_ц}}}. \tag{7}$$

Для анализа колебаний в неустойчивых резонаторах используется матричная оптика – это один из разделов геометрической оптики, включающий математические соотношения, которые позволяют рассчитать ход параксиальных лучей через оптическую систему и ее основные параметры [2]. То есть составляются элементарные лучевые матрицы полного прохода луча по системе.

Действие тепловой линзы также описывается лучевой матрицей T. [1] Данная матрица имеет следующий вид (8):

$$T = \begin{pmatrix} ch(\alpha z) & \left(1/\alpha\right) \cdot sh(\alpha z) \\ \alpha \cdot sh(\alpha z) & ch(\alpha z) \end{pmatrix}. \tag{8}$$

Следовательно, фокусное расстояние линзы (9):

$$f = -\frac{1}{C} = -\frac{1}{\alpha \cdot sh(\alpha z)}, \tag{9}$$

где z – длина цилиндрической трубки;
C – элемент матрицы.

С помощью матричной методики коэффициент увеличения рассчитывается следующим образом (10):

$$M = \left| \frac{A+D}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{A+D}{2}\right)^2 - 1} \right|, \tag{10}$$

где A,D – элементы результирующей матрица, полученной путем перемножения элементарных матриц.

Знак «+» используется при отсутствии поворота поля в системе; знак «–» при его наличии.

Таким образом, в данной работе производится расчет коэффициента пропускания выходного зеркала резонатора с учетом наличия в активной среде тепловой линзы, в результате чего справедливы следующие выводы:

1) Предпочтительным является использование неустойчивых резонаторов, коэффициенты пропускания которых растут с увеличением $W_{уд}$. Такими резонаторами являются телескопический и резонатор, из плоского и выпуклого зеркал;

2) Наименее чувствительными к влиянию тепловой линзы, возникающей в активной среде, являются неустойчивые резонаторы, в которых присутствует поворот поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Успенский А.В. Сборник задач по квантовой электронике: учебное пособие / А.В. Успенский – Москва: Высшая школа, 976. – 176 с.

2. Воронов В.И., Филиппов В.Л. Атмосферные оптические линии связи: расчет и моделирование устройств, систем и процессов: Учебное пособие.– Казань: ООО «Новое знание». – 188.с.

DETERMINATION OF THE CHARACTER OF THE INFLUENCE OF THE THERMAL LENS ON THE OUTPUT PARAMETERS OF THE CO_2 LASER RESONATORS

Vedernikova K.
vedernikova.k11@gmail.com
Supervisor: L. Kesel, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan city)

The paper presents a technique for assessing the influence of the optical inhomogeneity of the active medium (thermal lens) on the main characteristics of various resonators. Recommendations are given to take into account the effect of a thermal lens when choosing a resonator configuration.

УДК 535.417.2

ПРОБЛЕМАТИКА МЕТОДА АППРОКСИМАЦИИ ПАРАМЕТРОВ АНТЕНН В ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ ТРЕБОВАНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Великоконь Р.В.
the.unicorn.ryysel@gmail.com
Научный руководитель: Д.А. Веденькин, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В данном тезисе рассматривается проблемы при методе аппроксимации параметров антенн в задачах оценки требований электромагнитной совместимости. Представлены две электродинамические модели антенн, построенных в среде электродинамического моделирования. Рассмотрены результаты, полученные из среды электродинамического моделирования и методом аппроксимации.

Введение

Любое техническое средство, использующее электромагнитные процессы в целях извлечения информации, содержащейся во внешних электромагнитных полях, а также для обработки информации электронными методами, в той или иной мере подвержено воздействию внешних электромагнитных полей различной природы, в том числе создаваемых при работе других технических средств. Основным предметом обсуждения будет являться метод аппроксимации параметров антенн с последующим сравнением результатов программной среды электродинамического моделирования.

Описание основных компонентов антенн

При проектировании электродинамической модели антенны, были определены следующие компоненты, которые являются основными:

1) Штыревая антенна с дополнительный штырем;
2) Экран;
3) Коаксиальный кабель.

Подбор параметров коаксиального кабеля осуществляем в программной среде TxLine, представленной на рис. 1.

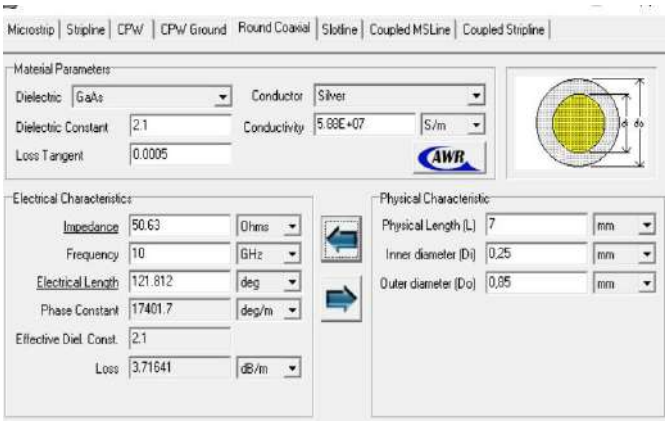


Рис. 1 — Интерфейс программы TxLine
для расчета размеров коаксиального кабеля.

Размеры коаксиального кабеля:

1. Медная сердцевина – Ø 0,25мм;
2. Тефлоновый диэлектрик – Ø 0,85мм;
3. Медная оболочка – Ø 1,85мм.

Получив нужные нам данные, вставляем их в программную среду электродинамического моделирования (рис. 2.).

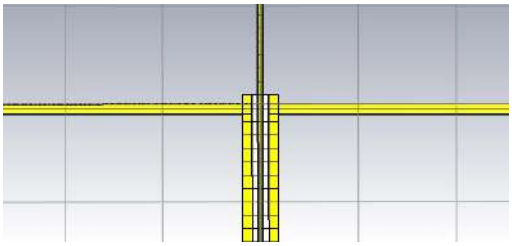


Рис. 2 — Коаксиальный кабель
в программе электродинамического моделирования.

Материал экрана: Медь.
Размер экрана: 800x500x1мм.

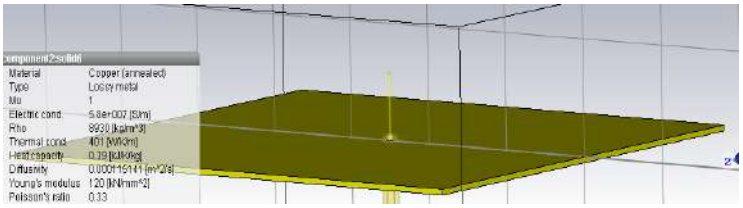


Рис. 3 — Экран в программе электродинамического моделирования.

Подбор размеров электродинамической модели антенны для согласования со второй антенной без штыря

Построив электродинамическую модель антенны с первоначальными размерами, понимаем, что характеристика согласования не подходит для второй антенны.

Путем перебора различных размеров, подбираем оптимальные значения для того, чтобы характеристика согласования на 6 ГГц совпадала между двумя антеннами. Полученная характеристика согласования для антенны с штырем приведена на рис. 4.

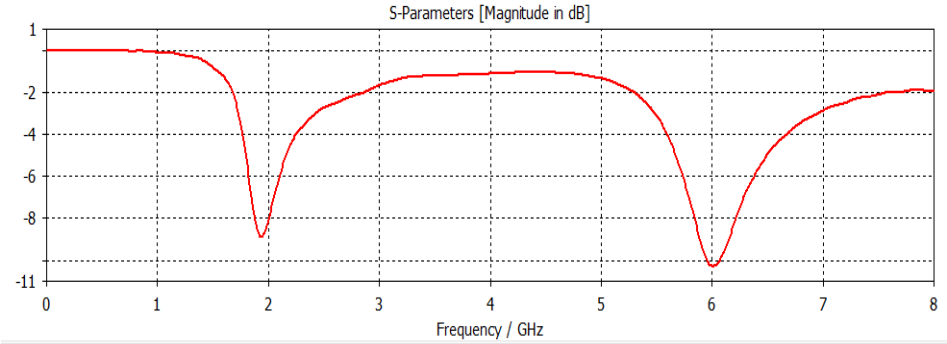


Рис. 4 — Характеристика согласования антенны
с штырём в среде электродинамического моделирования.

Материал антенны: Медь.
Размеры антенны приведены в мм на рис. 5.

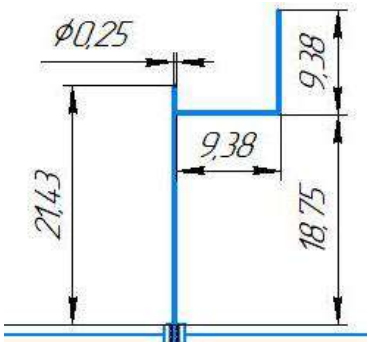


Рис. 5 — Антенна со штырем с приведенными размерами.

Подбор размеров электродинамической модели антенны для согласования со первой антенной с штырем

Построив электродинамическую модель антенны с первоначальными размерами, понимаем, что характеристика согласования не подходит для второй антенны.

Подбирая различные размеры, подбираем оптимальные значения для того, чтобы характеристика согласования на 6 ГГц совпадала между двумя антеннами. Полученная характеристика согласования для антенны без штыря приведена на рис. 6.

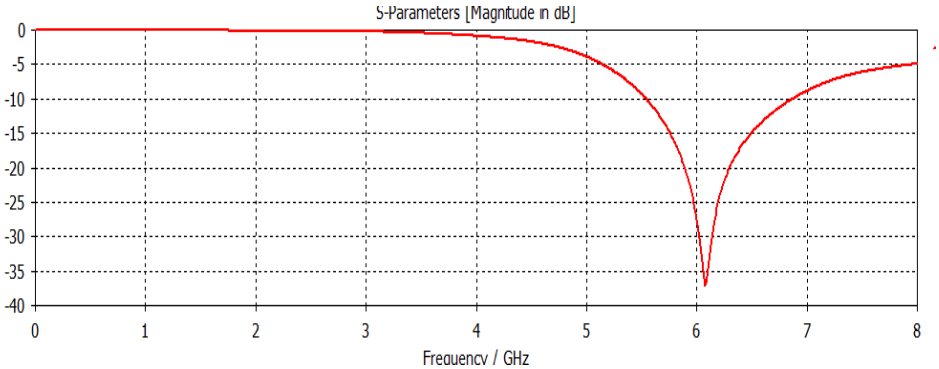


Рис. 6 — Характеристика согласования антенны без штыря
в среде электродинамического моделирования.

Материал антенны: Медь.
Размеры антенны приведены в мм на рис. 7.

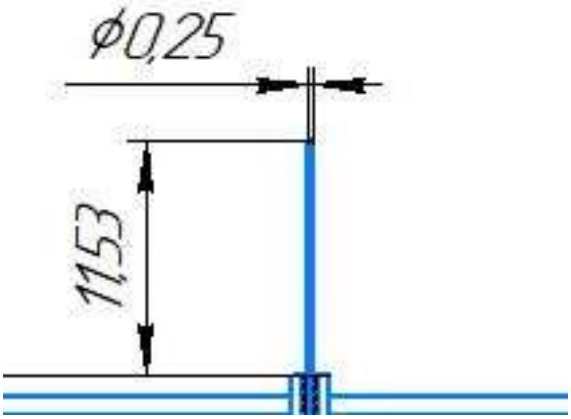


Рис. 7 — Антенна без штыря с приведенными размерами.

Общий вид двух моделей, расположенных в непосредственной близости приведен на рис. 8.

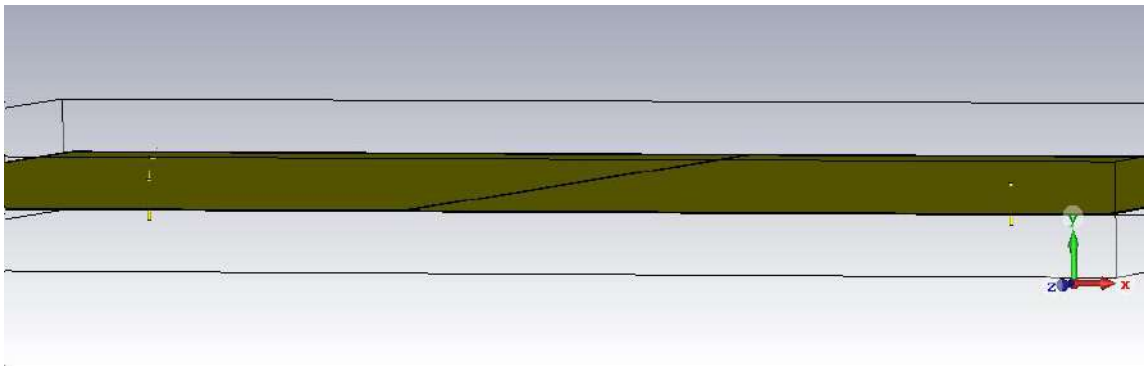


Рис. 8 — Общий вид антенн.

Аппроксимация и расчеты параметров антенн

Рассмотрим метод аппроксимации на примере диаграммы направленности антенны со штырем на частоте 2 ГГц. Полученные данные диаграммы направленности с антенны были получены с помощью программной среды электродинамического моделирования.

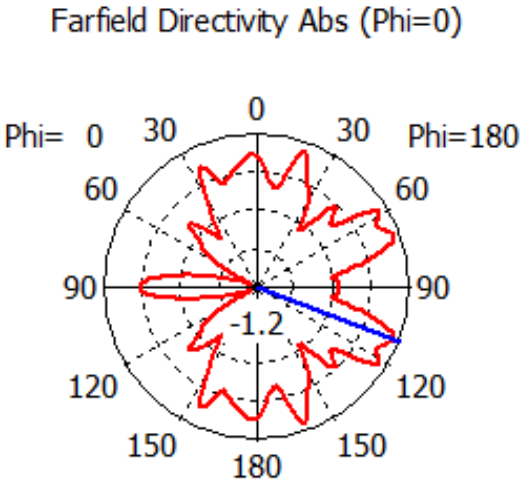


Рис. 9 — Диаграмма направленности на частоте 2 ГГц.

Снятые данные были занесены в программу Excel.

Рис. 10 — Разложенная на ДСК ДН в виде графика.

Аппроксимированные данные получены следующим образом: полученная ДН не является направленной. Следовательно, были взяты все точки графика и, воспользовавшись функцией «среднее значение», было получено значение -1,1494 дБ. Результат наложения на исходный график, представлено на рис. 11.

Рис. 11 — Аппроксимация ДН на частоте 2 ГГц.

Расчет коэффициента связи антенн

Для произведения расчета $L_{св}$воспользуемся формулой:

$$L_{св} = КУ_1 + КУ_2 - L_O + F_{ип}(\theta_1, \varphi_1) + F_{рп}(\theta_2, \varphi_2)$$

где $КУ_1$– коэффициент усиления антенны с штырем;

$КУ_2$- коэффициент усиления антенны без штыря;

L_O– коэффициент ослабления;

$F_{ип}(\theta_1, \varphi_1), F_{рп}(\theta_2, \varphi_2)$ – ДН по мощности в направлении друг на друга.

Сравнение полученных результатов с результатами, полученными программной средой электродинамического моделирования

Таблица 3.1

Коэффициенты связи, рассчитанный с помощью аппроксимации.

Частота	∠0°	∠50°	∠90°
2 ГГц	$L_{св} = -47{,}179$ дБ	$L_{св} = -47{,}179$ дБ	$L_{св} = -47{,}179$ дБ
6 ГГц	$L_{св}(3\ апр.) = -59{,}37$ дБ	$L_{св}(3\ апр.) = -59{,}37$дБ	$L_{св}(3\ апр.) = -59{,}37$ дБ
	$L_{св}(7\ апр.) = -58$ дБ	$L_{св}(7\ апр.) = -62{,}32$ дБ	$L_{св}(7\ апр.) = -57{,}79$ дБ

За эталонные результаты примем данные среды электродинамического моделирования. Коэффициент связи для 2 ГГц и углу ∠0° приведен на рис. 12.

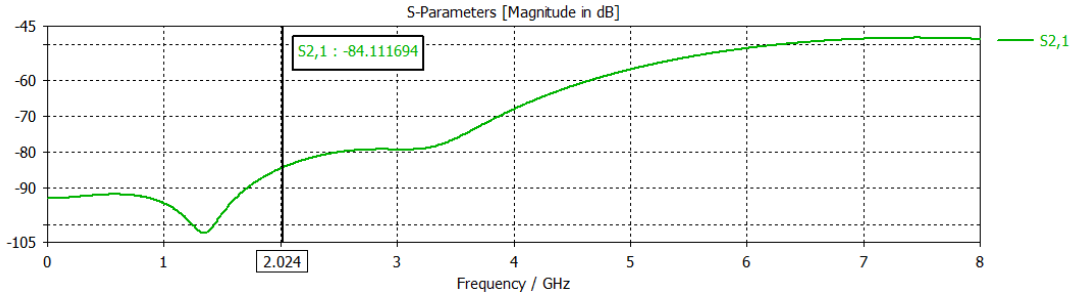


Рис. 12 — Коэффициент связи.

Коэффициент связи равен -84,111 дБ.
Коэффициент связи для 6 ГГц и углу ∠0° приведен на рис. 13.

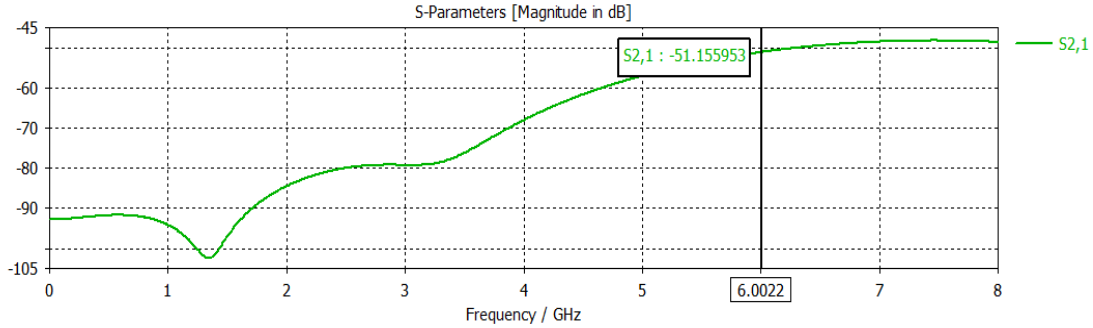


Рис. 13 — Коэффициент связи.

Коэффициент связи равен -51,155 дБ.
Коэффициент связи для 2 ГГц и углу ∠50° приведен на рис. 14.

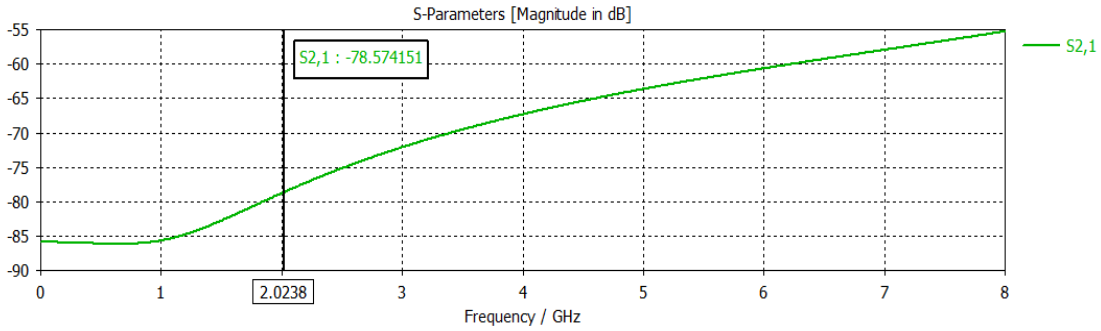


Рис. 14 — Коэффициент связи.

Коэффициент связи равен -78,574 дБ.
Коэффициент связи для 6 ГГц и углу ∠50° приведен на рис. 15.

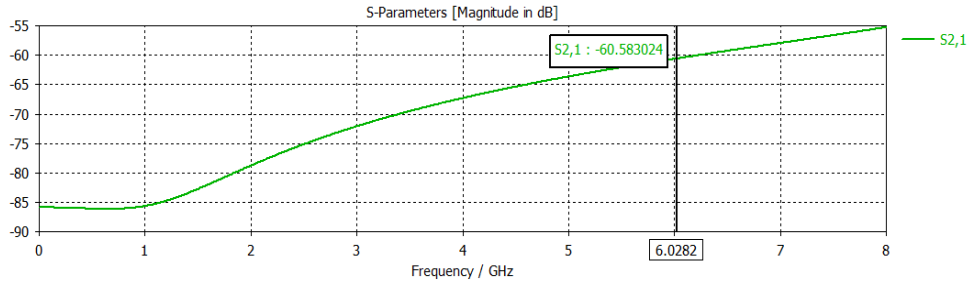


Рис. 15 — Коэффициент связи.

Коэффициент связи равен -60,583 дБ.
Коэффициент связи для 2 ГГц и углу ∠90° приведен на рис. 16.

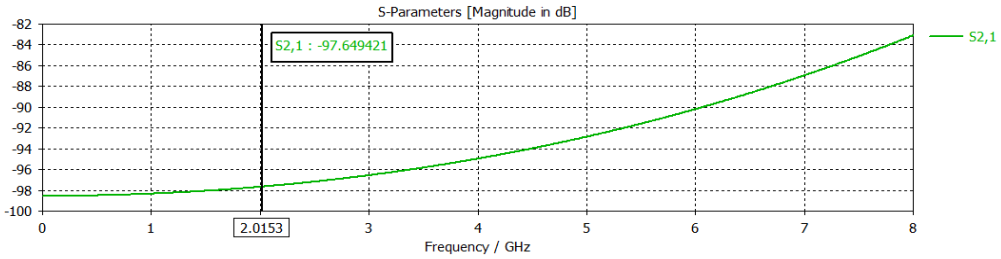


Рис. 16 — Коэффициент связи.

Коэффициент связи равен -97,649 дБ.
Коэффициент связи для 6 ГГц и углу ∠90° приведен на рис. 16.

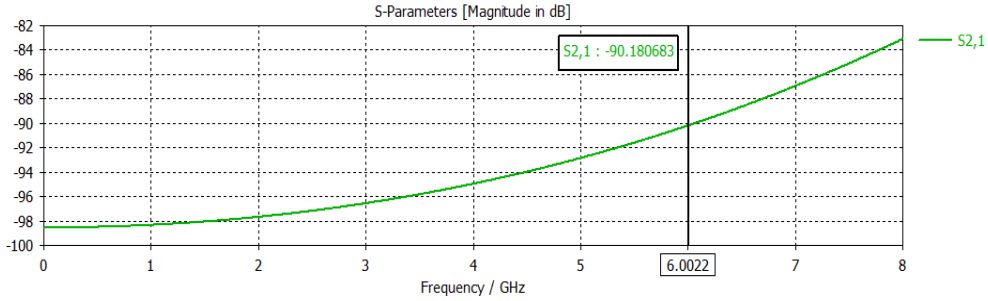


Рис. 16 — Коэффициент связи.

Коэффициент связи равен -90,18 дБ.

Заключение

По полученным результатом видно, что наши данные, полученные методом аппроксимации параметров антенн, отличаются от результата программной среды электродинамического моделирования. Так при частоте 2 ГГц расхождение в среднем: 45,4%, а при частоте 6 ГГц: 6,64%. Данное расхождение происходит в первую очередь из-за того, что при аппроксимации характеристики согласования, были выбраны усредненные значения параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Седельников, Ю. Е. Электромагнитная Совместимость Радиоэлектронных Средств: учебное пособие / Ю. Е. Седельников, Д. А. Веденькин— Казань: Новое знание, 2016. – 343 с.

2. Малорацкий, Л. Г. Проектирование и расчет СВЧ элементов на полосковых линиях: учебное пособие / Л. Г. Малорацкий, Л. Р. Явич. - Москва: Советское радио, 1972 – 193 с.

PROBLEMS OF THE METHOD OF APPROXIMATION OF ANTENNA PARAMETERS IN THE PROBLEMS OF ASSESSING THE REQUIREMENTS OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

Velikokon R.
The.unicorn.ryysel@gmail.com
Supervisor: D.A. Vedenkin, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

In this thesis, the problems of the method of approximation of antenna parameters in the problems of assessing the requirements of electromagnetic compatibility are considered. Two electrodynamic models of antennas constructed in the environment of electrodynamic modeling are presented. The results obtained from the environment of electrodynamic modeling and the approximation method are considered.

УДК 546.05

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СИНТЕЗА КВАНТОВЫХ ТОЧЕК СЕЛЕНИДА КАДМИЯ

Габдрахманов А.Э.
amiro202020@gmail.com
Научный руководитель: С.В. Спиридонов
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева - КАИ, Казань)

В данной работе предлагается рассмотреть возможность синтеза квантовых точек CdSe без использования триоктилфосфина. На основе данных литературных источников предложено использование октадецена в качестве единственного растворителя. Из полученных практических данных сделан вывод о эффективности предложенного подхода.

В квантовых точках, из-за их свойств, кроется огромный потенциал использования в различных сферах деятельности человека, в таких как медицина, электроника, кибернетика и других. Если рассматривать, к примеру, электронику, то использование квантовых точек возможно в подсветке жидкокристаллических экранов или полноценных QLED экранах, лазерах, люменифорах, солнечных элементов и фотоприемниках [1]. Создание простого и безопасного способа получения квантовых точек позволит сделать все эти приложение более доступными.

В классическом подходе синтеза квантовых точек CdSe, представленном в работе [2], используется довольно дорогой, токсичный и взрывоопасный реагент – триоктилфосфин (TOP). В реакции формирования прекурсора селена он является необходимым компонентом для растворения селена в октадецене. Сам октадецен также обладает частичными свойствами растворителя. Но его вклад в растворение селена, в отсутствии TOP, в достаточной степени не оценён. В данной работе предлагается провести такую оценку, и сделать обощение результатов синтеза КТ в отсутствие триоктилфосфина.

В основу синтеза положен метод низкотемпературного кинетического роста, состоящий из этапов получения прекурсов кадмия, селена, и последующем их объединении в реакционной камере.

Для получения прекурсора селена использовался 30 мг кристаллического селена, который предварительно размолот в порошок, и 5 мл октадецена. С помощью электронных весов, отмерялось 30 мг порошкового селена. Объём ктадецена набирался с помощью химического дозатора. Селен и октадецен размешались в 10 мл колбу и размешивались с помощью магнитной мешалки до максимального растворения селена. Полученный раствор нагревался до 180℃ для ускорения растворение селена. Далее раствор мог хранится при комнатной температуре в герметичном контейнере.

Для получения прекурсора кадмия использовались 13 мг оксида кадмия, 0,6 мл олеиновой кислоты, 10 мл октадецена. 13мг оксида кадмия размещались в 25 мл колбе. Далее дозатором отмерялись 0,6 мл олеиновой кислоты и 10 мл октадецена. Всё это помещалось в колбу, нагревалось до температуры 170 ℃ и размешивалось. Температура в колбе контролировалась с помощью термопары.

Для получения самих квантовых точек, в раствор прекурсора кадмия, разогретого до 225 ℃, моментально впрыскивалось 1 мл прекурсора селена комнатной температуры. После смешивания прекурсоров начинался быстрый рост квантовых точек с увеличением их размеров. Чтобы получить квантовые точки заданных размеров необходимо было извлекать образцы через точные промежутки времени.

Выбранный интервал был равен 12с, а это время соответствует размеру частицы 0,8-1,1нм исходя из данных статьи [3]. Пробирки с раствором после синтеза представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Экземпляры пробирок с квантовыми точками полученными без использования триоктилфосфина.

Из рисунка 1 можно сделать выводы о том, что сформировался осадок из смеси твёрдых частиц и органических примесей. Для получения чистых квантовых точек, была проведена процедура очистки. Для этого в колбу набирался 1 мл раствора квантовых точек, добавлялся изопропилового спирта в необходимом соотношение равном 5:1. Далее производилось перемешивание до помутнения раствора, и в полученный раствор добавлялся ацетон в соотношении 1:1. Полученная смесь подвергалась центрифугированию в течение 240 секунд при 4500 оборотах/минуту.

Квантовые точки, в процессе вращения, осаждались на дне и стенках сосуда. А побочные продукты реакции становились прозрачными, вследствие растворения в спирте и ацетоне. Прозрачная часть раствора с продуктами реакции сливалась. Описанные выше этапы очистки повторялись три раза.

После очистки осадок переносился на кремниевую подложку и подвергался сушке при температуре 90 ℃. Анализ результатов синтеза проводился с помощью универсальной рабочей станции сканирующей электронной микроскопии Auriugatm CrossBeam®.

Рис. 2. Раствор с квантовыми точками до очистки.

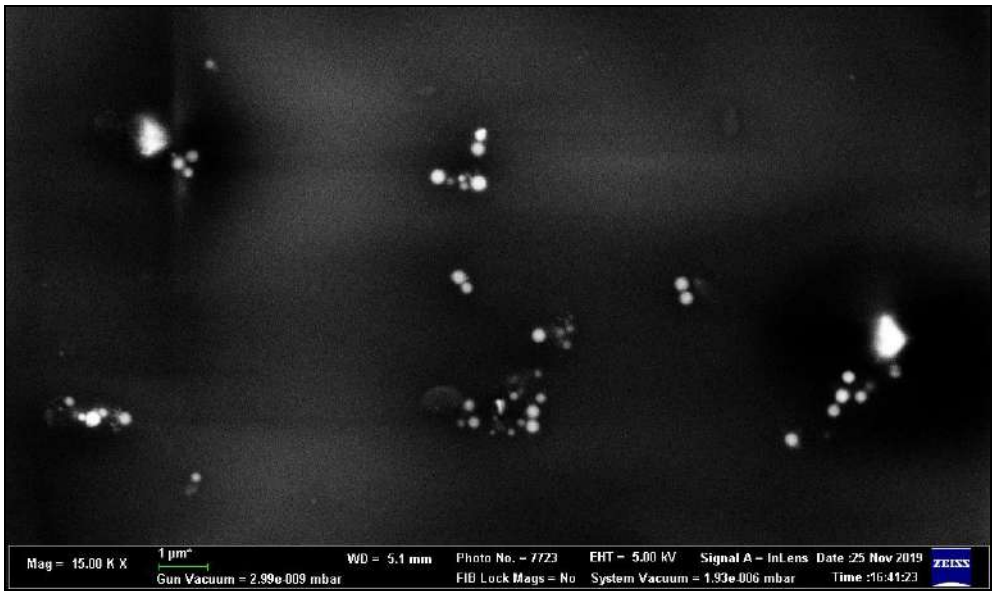


Рис. 3. Квантовые точки после очистки.

Как видно из рисунка 2 селенид кадмия трудно заметен и находится в толщине органического осадка. После очистки стало видно, что появились крупные образования на ряду с мелкими частицами, скорее всего, которые являются квантовыми точками. Размеры частиц составили от 10 нм до 1 микрона в диаметре. То есть распределение частиц по размерам получилось неоднородное. А содержание квантовых точек целевого размера (2-20 нм) минимально и не подходит для дальнейшей работы.

Элементный анализ показал, что содержание кадмия в растворе 8,76%, а селена 0,38%. Это соотношение гораздо меньше, чем должно соответствовать химической структуре CdSe. Из этого можно сделать вывод. что селен во время синтеза растворялся в недостаточном количестве, и его не хватило для проведения синтеза. Отсюда следует, что на снимках, по большей части наблюдаются наночастицы селена, а не квантовых точек.

Вывод

Согласно полученным результатам, отказ от триоктилфосфина в реакции сильно повлиял на растворение селена. Последний растворялся лишь частично, и его оказалось

недостаточно для формирования квантовых точек. Из этого можно сделать вывод, что использование октадецена возможно, но необходимо использование методик увеличения объёма растворимости селена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Marat Lutfullin, Lutfan Sinatra, Osman M. Bakr. Quantum Dots for Electronics and Energy Applications – Текст : электронный // Merck(sigmaaldrich) (дата обращения: 27.09.2021)

2. Kippeny, T.; Swafford, L.A.; Rosenthal, S.J. Journal Chem. Educ. 2002, 79, 1094–1100. (дата обращения: 05.09.2021)

3. Nordell, K. J. A safer, easier, faster synthesis for CdSe quantum dot nanocrystals / K. J. Nordell, M. Boatman, G. C. Lisensky // Journal of chemical education. – 2005. – Vol. 82, №. 11. – P. 1697-1699. (дата обращения: 14.09.2021)

STUDYING THE SYNTHESIS FEATURES OF SELENIUM CADMIUM QUANTUM DOTS

Gabdrakhmanov A.E.

amiro202020@gmail.com

Supervisor: S.V. Spiridonov

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

In this paper, it is proposed to consider the possibility of synthesizing CdSe quantum dots without using trioctylphosphine. Based on the literature data, it is proposed to use octadecene as the single solvent. According obtained results where was made conclusion about the effectiveness of the proposed approach.

УДК 681.54

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ РАЗВИТОГО НИКЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ

Газизулин А.Ф., Кузнецова В.В.

Radis.g@mail.ru, smailshka1998@mail.ru

Научный руководитель: М.В. Морозов, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева - КАИ, Казань)

Данная работа посвящена разработке установки для нанесения никелевого покрытия с развитой микроструктурой. Разработана структурная схема и схема соединения основных функциональных узлов устройства термостатирования, выбраны необходимые модули. Разведена и изготовлена печатная плата. Разработан корпус, в нём размещены готовые модули и соединены по коммутационной схеме, написана программа для микроконтроллера и загружена в него. Апробирована установка, посредством проведения синтеза никелевого покрытия.

Основной целью работы является получение работающего устройства, для нанесения развитого никелевого покрытия. Никелированию подвергают, главным образом, металлические поверхности: стальные, медные, цинковые, алюминиевые, иногда молибденовые, марганцевые, вольфрамовые и титановые. Также никелем покрывают порошки, для придания им особых свойств, которые отсутствуют у их монолитных аналогов. Существует и практикуется также никелирование неметаллических поверхностей – в частности, полимерных, стеклянных, керамических и т.д.

Химический синтез никеля заключается в восстановлении никеля на поверхности покрываемого изделия из раствора солей хлорида никеля с помощью гидразина при постоянной температуре. Качество синтеза напрямую зависит от однородности температуры раствора. Для достижения этой цели использована установка, структурная схема который изображена на рис.1.

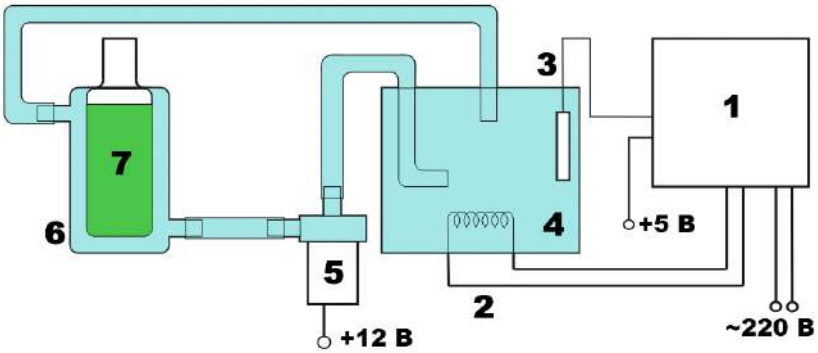


Рис. 1. Структурная схема установки, где: 1-термостат на микроконтроллере, 2-ТЭН, 3-темпратурный датчик, 4-ёмкость с водой, 5-водяная помпа, 6-колба с термостатирующей рубашкой, 7-реакционная смесь.

Ядром установки является блок стабилизации температуры, основными узлами которой являются нагреватель, устройство регулировки мощности переменной нагрузки (он же диммер), схема управления, устройства ввода/вывода и обратная связь в виде температурного датчика. Большая часть узлов включалось в состав установки в виде модулей: отладочная плата Arduino Nano, LCD дисплей с I2C адаптером, ДУП (датчик угла поворота, он же энкодер) и датчик температуры DS18b20. Однако в случае с устройством регулировки мощной нагрузки переменного, к каждому конкретному прибору выставляются отдельные требования, связанные с мощностью нагрузки и габаритами устройства. Поэтому данный узел подлежал дальнейшей разработке.

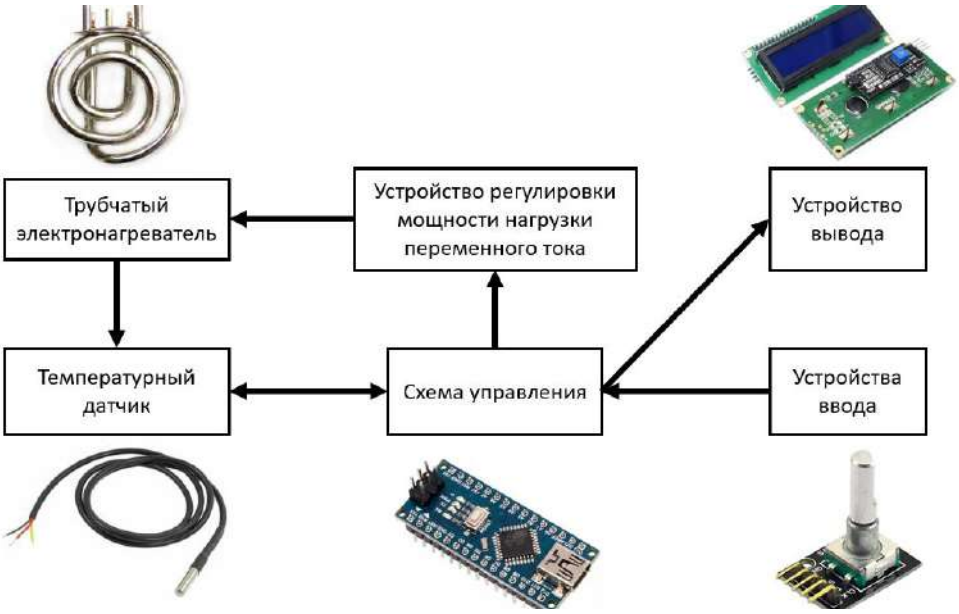


Рис.2. Схема соединения основных функциональных узлов устройства термостатирования.

Разработка диммера основывалась на фазовом методе ограничения мощности нагрузки, исходя из этого, в облачной среде автоматизации проектирования электроники EasyEDA,

была составлена его принципиальная схема, которая представлена на рисунке 10. Схема (рис. 3) состоит из: транзисторной оптопары PC814, которая является детектором нуля, оптопары MOC 3020 с симисторным выходом, управляемой сигналом с микроконтроллера, который регулирует мощность нагрузки через мощный симистор. Также оптопара выступает как гальваническая развязка между силовой и цифровой частью схемы. Все резисторы в схеме, кроме R_5 – подтягивающего, являются токоограничивающими.

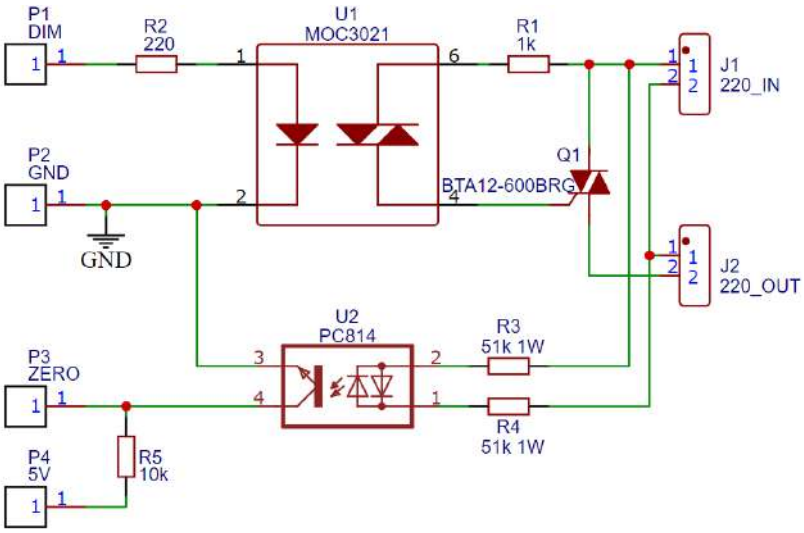


Рис. 3. Принципиальная схема платы управления мощной нагрузкой переменного тока.

Затем принципиальная схема была конвертирована в печатную плату PCB, и все элементы на ней были скомпонованы так, чтобы достичь минимальных размеров платы. После разводки печатной платы, каждому компоненту, в его атрибутах, была назначена соответствующая 3D модель. Это требовалось для того, чтобы получить общую объёмную модель платы (рис. 4), которая в дальнейшем будет использоваться при разработке корпуса.

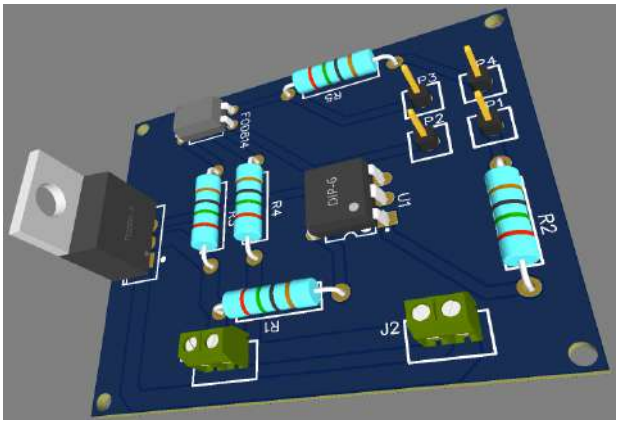


Рис. 4. 3D модель печатной платы.

Далее была составлена коммутационная схема (рис. 5). Обмен данными между периферийными устройствами, осуществляющийся по цифровому каналу с использованием логического уровня 5В. Для получения данного уровня, а также питания устройства в целом, была обеспечена коммутация с шиной питания постоянного напряжения соответствующего номинала и общим проводом, а для силовой части с шиной питания переменного напряжения 220В. Также между выводами питания и сигнала датчика был добавлен подтягивающий резистор на 4,7кОм.

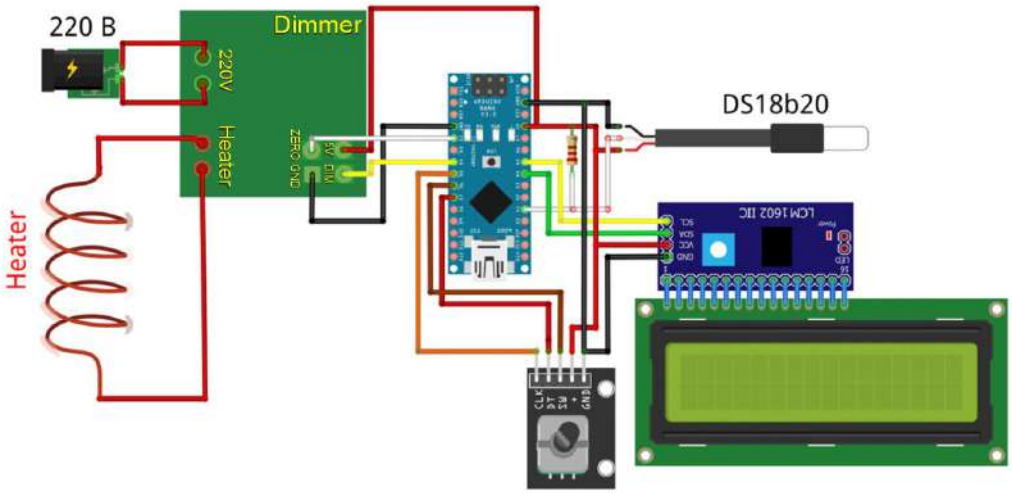


Рис. 5. Коммутационная схема устройства.

Далее был разработан корпус устройства. Для определения его размеров и компоновки, в программе промышленного дизайна и проектирования Fusion 360 был создан макет. Корпус был распечатан на 3D принтере с использованием пластика ПЛА. После распечатки, все модули устройства были размещены в корпусе и соединены по коммутационной схеме с использованием соединительных проводов (рис. 6).

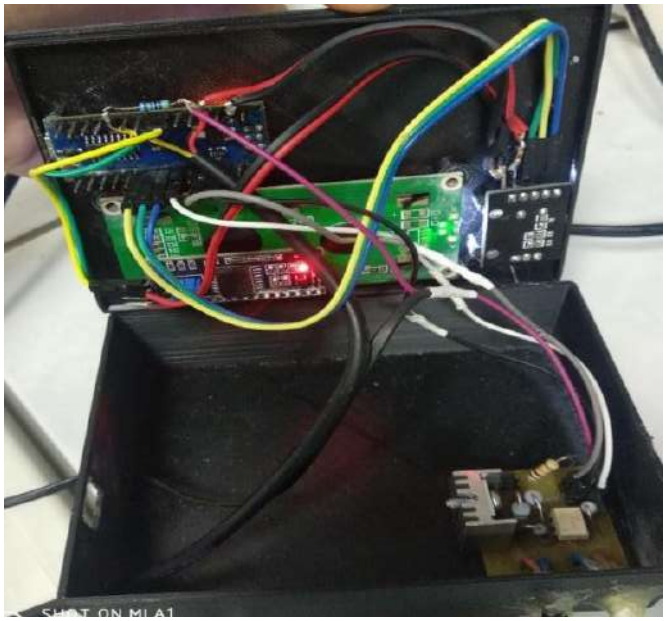


Рис. 6. Коммутация модулей в корпусе.

Следующим шагом являлась разработка прошивки для МК. Для программного регулирования температуры было решено использовать концепцию ПИД регулятора, и основываясь на этом, для отладочной платы была написана программа. Были заданы такие параметры температуры, мощности нагревателя и коэффициентов ПИД, чтобы при заданном объёме нагреваемой воды на участке температуры 90 градусов разброс не превышал ±0.5 С°. При оптимальном подборе параметров, были получены результаты, которые иллюстрирует график на рис. 7.

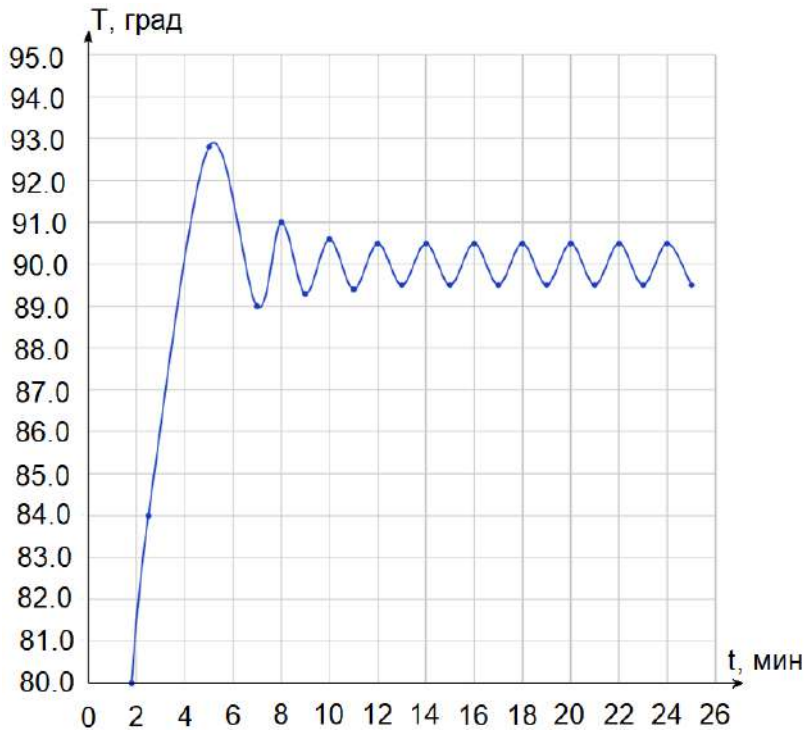


Рис. 7. Результат настройки параметров установки в виде графика.

На рис. 8 представлено готовое лабораторное устройство. Чтобы проверить его работоспособность, устройство апробировали, проведя химический синтез.

Рис. 8. Лабораторное устройство в сборке.

Методика химического никелирования заключается в восстановлении никеля из щелочного раствора. Для этого необходимо использовать следующие реактивы: 6-водный хлорид никеля; керамический порошок оксида алюминия; дистиллированная вода; раствор гидразина. На рис. 9 представлена фотография и изображение сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) порошка до нанесения покрытия.

Рис. 9. Керамический порошок до нанесения покрытия.

После синтеза покрытие было оценено визуально и по полученному СЭМ изображению. На рис. 10 видно, что в чашке среди чёрного покрытого порошка практически отсутствуют непокрытые белые частицы.

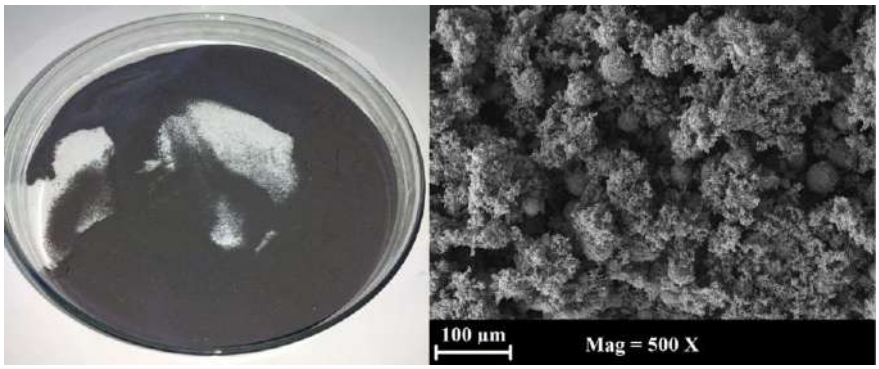


Рис. 10. Керамический порошок после нанесения покрытия.

Развитость покрытия была оценена после получения СЭМ изображений при больших увеличениях (рис. 11).

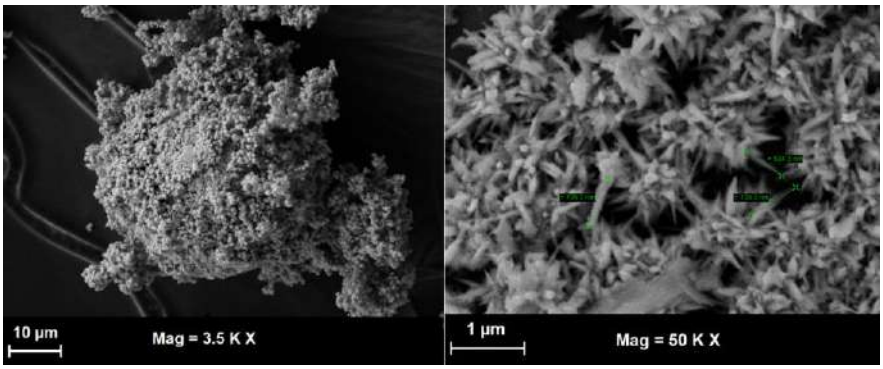


Рис. 11. СЭМ изображения поверхности покрытия
при увеличении 25К (слева) и 50К (справа).

Полученные результаты позволяют рекомендовать разработанную установку для синтеза развитого никелевого покрытия, чтобы затем изготавливать из них композиты, либо, используя свойство развитой поверхности, изготавливать катоды для аккумуляторов, в зависимости от цели использования.

Установка является полностью завершённой и может служить базой для дальнейшей модернизации, например, можно привести её к полной автономности, добавить дополнительные устройства перемешивания, датчики кислотности жидкости (pH-метр); разработать программу с графическим интерфейсом для удалённого доступа пользователя к

установке, снятия показаний датчиков, графического отображения поступающих данных и их хранения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-03-00345. Исследования СЭМ проводились С.В. Дробышевым в центре коллективного пользования «Прикладные нанотехнологии» КНИТУ-КАИ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ямпольский, А. М. Меднение и никелирование. Издание 2-е, доп. и перераб. – 1977. - 60 с.

2. Ямпольский, А. М. Краткий справочник гальванотехника / А. М. Ямпольский, В. А. Ильин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение: Ленингр. отд-ние, 1981. - 269 с.: ил.

3 Самарцев, А. Г. Черное никелирование / А. Г. Самарцев, Н. В. Андреев, Н. Н. Кривощеева. - Ленинград: [б. и.], 1954. - 13 с.

4. Патент № 933811 СССР, МПК С25С 5/02 (2006.01). Способ электролитического получения порошка никеля: заявл. 26.03.1980: опубл. 07.06.1982 / Сокольский Д.В. [и др.]. – 2 с.: ил. – 2.

5. Денисенко, В. В. ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации // Современные технологии автоматизации. – 2006. – Т. 4. – С. 66-75.

DEVELOPMENT OF AN INSTALLATION FOR NICKEL COATING DEPOSITION

Gazizulin A., Kuznetsova V.

Radis.g@mail.ru, smailshka1998@mail.ru

Supervisor: M. Morozov, Candidate of Technical Sciences, Associate professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This work is devoted to the development of an installation for applying a nickel coating with a developed microstructure. A block diagram and a connection diagram of the main functional units of the temperature control device have been developed, the necessary modules have been selected. The printed circuit board is divorced and manufactured. A housing has been developed, ready-made modules are placed in it and connected according to a switching scheme, a program for the microcontroller is written and loaded into it. The installation was tested by conducting the synthesis of a nickel coating.

УДК 535.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК СУЛЬФИДА СВИНЦА В КАЧЕСТВЕ ПЕРЕИЗЛУЧАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

Гайнуллин Р.Р.

Radis.g@mail.ru

Научный руководитель: С.В. Спиридонов, ст. преподаватель

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной работе исследована возможность использования тонких пленок сульфида свинца в качестве переизлучающих покрытий для солнечной энергетики. Рассматриваемые плёнки были получены методом химического синтеза. На основе оценки оптических и топологических свойств сделаны выводы об их зависимости от условий синтеза.

Повышение эффективности является главной задачей в системах, преобразующих энергию Солнца в электричество. Максимум солнечного излучения находится в видимом диапазоне. А наиболее распространенные фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) на основе кремния имеют спектральную чувствительность преимущественно в ближней инфракрасной (ИК) области и, следовательно, способны эффективно поглощать лишь часть солнечного излучения. Одним из подходов для увеличения коэффициента полезного действия ФЭП является использование люминесцентных солнечных концентраторов (ЛСК). ЛСК поглощают часть спектра и переизлучают его в более длинноволновом диапазоне, что позволяет в свою очередь увеличить спектр поглощения фотоэлемента и повысить его эффективность.

Одними из перспективных материалов для ЛСК являются квантовые точки (КТ) селенида кадмия (CdSe) и сульфида свинца (PbS). Область переизлучения КТ сульфида свинца находится в области 800-1000 нм и достаточно хорошо согласуется с чувствительностью кремниевых ФЭП. При этом, такие КТ способны поглощать основную часть солнечного излучения. По этой причине для наших целей наиболее оптимальным является PbS. Однако КТ как правило нестабильны и имеют сложности в поддержании режимов синтеза. Поэтому, для избегания указанных недостатков в данной работе исследована возможность применения тонких пленок PbS в качестве переизлучающих покрытий.

Для синтеза тонких пленок могут применяться как физические методы (термовакуумного испарения, магнетронного распыления, молекулярно-лучевой эпитаксии и т.д.), так и химические методы осаждения из коллоидных растворов, из газовой фазы или электрохимическое осаждение. Наиболее распространённым методом, используемым для получения тонких пленок PbS с необходимыми оптическими свойствами, является химическое осаждение из коллоидных растворов. Химическое осаждение отличается простотой и возможностью нанесения пленки на поверхность любого размера и любой конфигурации.

В данной работе пленки PbS наносились на стеклянную подложку, методом вертикального погружения в раствор. В качестве прекурсоров использовались растворы 50 мл 0,01 М нитрата свинца ($Pb(NO_3)_2$), 10 мл 0,145 М гидроксида натрия (NaOH) и 50 мл 0,057 М тиомочевины ($CS(NH_2)_2$).

Первым этапом смешивались нитрат свинца с гидроксидом натрия. Затем в полученный раствор помещалась заранее очищенная подложка и добавлялась тиомочевина. Температура готового раствора при этом поддерживалась на уровне 40°C. Подготовлены несколько образцов, которые помещались в раствор на разное время: от 10 секунд до 10 минут.

Качество поверхности образцов оценивалось на основе снимков со сканирующего электронного микроскопа (Tescan Vega). На подложках формировались однородные и равномерные пленки (рис. 1).

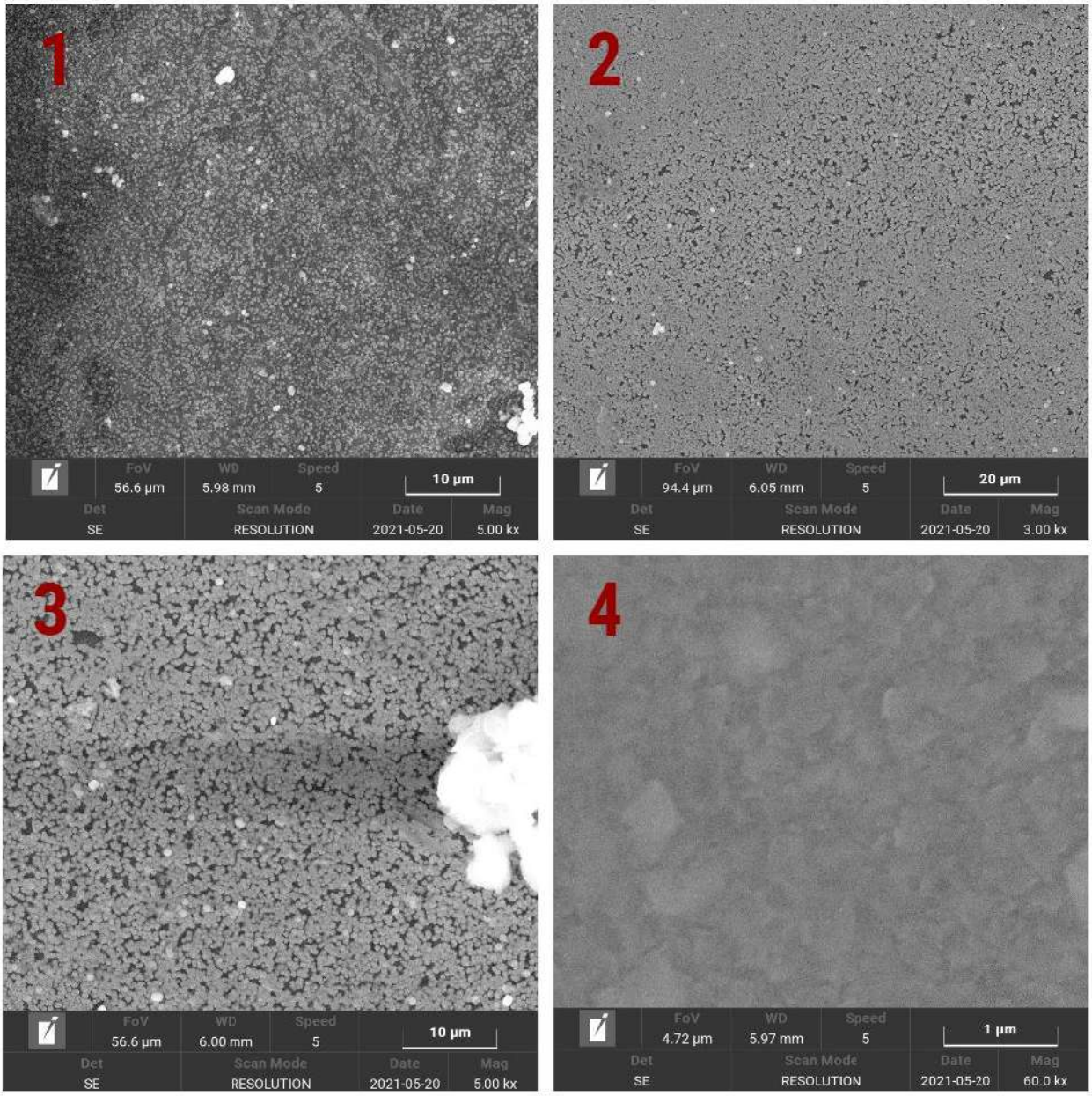


Рисунок 1. СЭМ-изображения образцов (1 – 30 сек; 2 – 1 мин; 3 – 5 мин; 4 – 10 мин).

На поверхности образца 1 наночастицы не успевали должным образом объединяться, и пленка получилась зернистой с локальными неровностями. На образцах 2 и 3 поверхность более равномерна, а также можно заметить, что с увеличением времени реакции увеличиваются размеры наночастиц. Пленка на образце 4 получилась наиболее однородной, с незначительными неровностями поверхности.

Флуоресцентные покрытия на основе сульфида свинца должны максимально хорошо поглощать в видимом диапазоне и пропускать в ИК области. Спектры пропускания (рис. 2) получены при помощи спектрофотометра (Shimadzu UV-3600). Образцы демонстрировали достаточное пропускание в диапазоне 1000-3000 нм и заметное поглощение в видимом диапазоне.

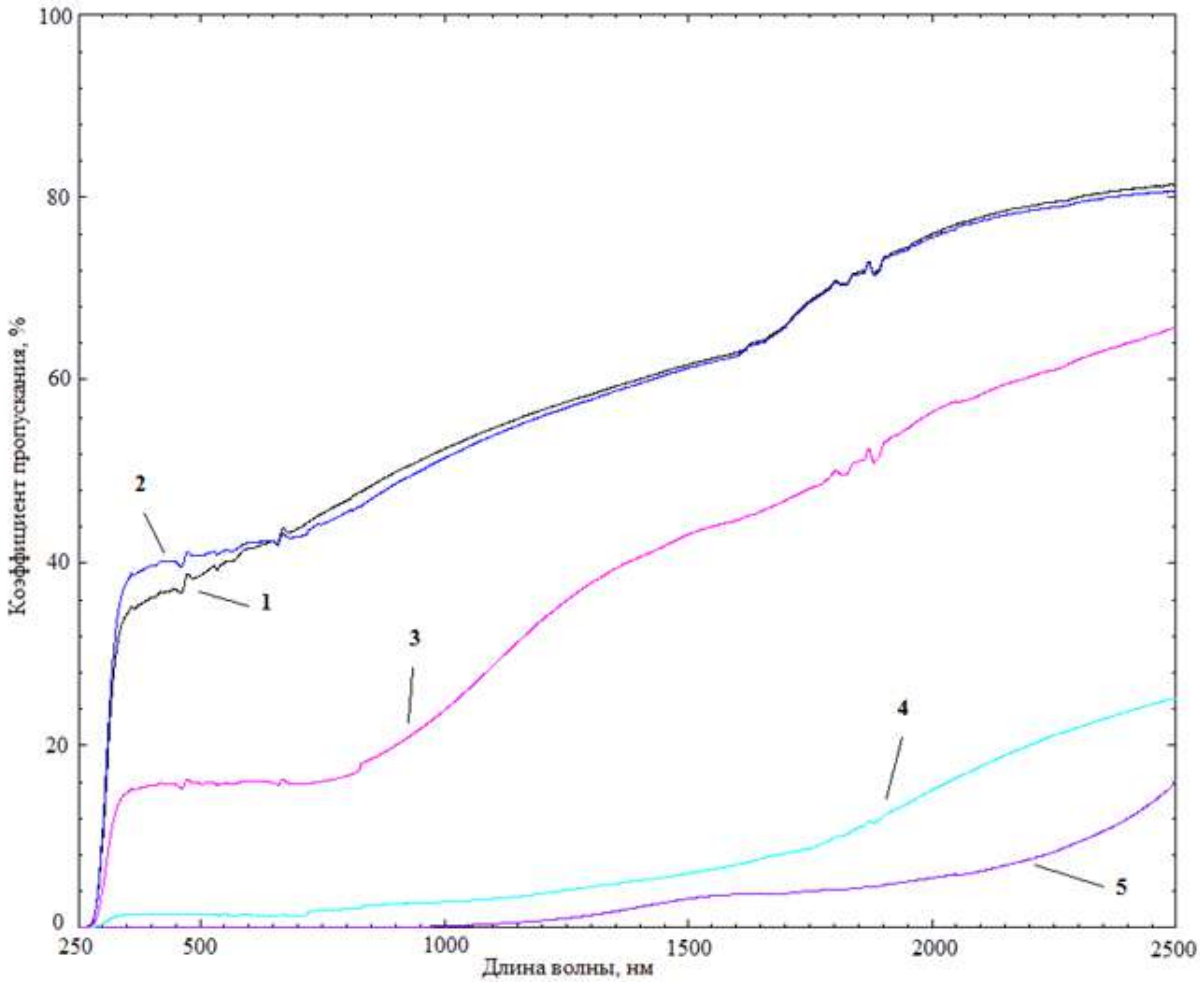


Рисунок 2. Спектры пропускания (1 – 10 сек; 2 – 30 сек; 3 – 1 мин; 4 – 5 мин; 5 – 10 мин).

Наибольшее пропускание в ИК-диапазоне (>30%) наблюдалось у пленок, время осаждения которых составило 1 минуту и менее. При этом образцы, полученные за 10 и 30 секунд, недостаточно эффективно поглощали видимый диапазон.

Образец, полученный за 5 минут, практически полностью поглощал видимый спектр, и недостаточно пропускал в ИК-диапазоне. За 10 минут выдержки и более, осаждался слишком толстый слой сульфида свинца, который практически полностью поглощал ближний ИК-спектр (до 1500 нм).

Для сопоставления структурных свойств с оптическими была измерена толщина пленок, которую оценивали на основе снимков со сканирующего зондового микроскопа (Nanoeducator II, NT-MDT). Для этого на поверхности образца делали надрез и затем измеряли перепад высот на границе пленки и подложки.

У полученных образцов толщина варьировалась в пределах от 100 нм до нескольких мкм. Все результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты измерений.

Время осаждения	Толщина пленки	Поглощение в 350-750 нм (среднее)	Пропускание в 750-1500 нм (среднее)
10 сек	<100 нм	65%	55%
30 сек	100 нм	60%	55%
1 мин	200 нм	85%	30%
5 мин	500 нм	98%	5%
10 мин	>1 мкм	100%	2%

Наиболее тонкие пленки получены при времени выдержки в растворе порядка 1 минуты и менее (толщина ~100-200 нм). Но при этом пленки, полученные за 10 и 30 секунд, плохо поглощали видимый спектр и имели недостаточно неравномерную поверхность. Образцы, полученные за 5 и 10 минут, имели достаточно равномерную поверхность, толщины 500 нм и 1 мкм соответственно, и практически не пропускали ИК-спектр. В тоже время пленка, полученная за 1 минуту, несмотря на зернистую поверхность продемонстрировала наилучшее сочетание оптических свойств среди всех образцов.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что предложенный метод синтеза позволяет формировать достаточно однородные плёнки с наличием характерных для люминесцентных покрытий свойств. Однако сочетание параметров полученных плёнок не является оптимальным для применения в качестве переизлучающих покрытий. В идеале, толщина пленок сульфида свинца должна составлять ~10-20 нм для получения максимальной эффективности пропускания в ИК диапазоне. При этом должно наблюдаться достаточное поглощение в видимом диапазоне.

Авторы выражают благодарность центру коллективного пользования «Прикладные нанотехнологии» (КНИТУ-КАИ) и образовательному центру «Сириус» (г. Казань) за предоставленное оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Rowan B. C., Wilson L. R., Richards B. S. Advanced material concepts for luminescent solar concentrators // IEEE Journal of selected topics in quantum electronics. 2008. Т. 14. № 5. С. 1312-1322.

2. Гранчак В. М., Сахно Т. В., Кучмий С. Я. Светоизлучающие материалы - активные компоненты люминесцентных солнечных концентраторов // Теоретическая и экспериментальная химия. 2014. Т. 50. № 1. С. 1-20.

3. Sadovnikov, S. Structure and properties of PbS films / S. Sadovnikov, A. Gusev // Journal of alloys and compounds. – 2013. – Т. 573. – С. 65-75.

4. Садовников, С. И. Наноструктурированный сульфид свинца: синтез, структура, свойства / С. И. Садовников, А. И. Гусев, А. А. Ремпель // Успехи химии. – 2016. – Т. 85. – №. 7. – С. 731-758.

5. Synthesis and characterization of Nanostructured PbS thin film / L. J. Tomar [и др.] // International journal of chemtech research. 2014. Т. 6. № 3. С. 1923-1925.

RESEARCH OF THIN FILMS OF LEAD SULFIDE AS RE-EMITTING COATINGS

Gaynullin Radis

Radis.g@mail.ru

Supervisor: Sergey Spiridonov, Senior Lecturer

(Kazan National Research Technical University A.N. Tupolev - KAI, Kazan)

In this work we investigated the possibility of using thin films of lead sulfide as re-emitting coatings for solar energy. The films under consideration were obtained by the method of chemical synthesis. Based on the study of optical and topological properties, conclusions were drawn about their dependence on the synthesis conditions.

УДК 535.417.2

МИКРОВОЛНОВЫЙ ДАТЧИК НА ОСНОВЕ МИКРОПОЛОСКОВОГО ДЕЛИТЕЛЯ/СУММАТОРА И КОЛЬЦЕВОГО РЕЗОНАТОРА С ЩЕЛЬЮ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКОСТЕЙ В МИКРОПОТОКАХ

Гайнутдинов А.М.
kingintheshadow@gmail.com
Научный руководитель: О.Г. Морозов, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

В этой работе были представлены микрожидкостные микроволновые датчики, основанные на разделении частот и реализованные с помощью конфигурации делителя / сумматора. Предложил модель схемы, которая точно предсказывает частотную характеристику датчика, включая отклики, когда каналы загружены жидкостью. Был откалиброван датчик путем измерений с различными комбинациями воздуха, деионизированной воды и этанола в каналах, где выходными переменными были разница в частоте и разница в величине надреза (в дБ) между двумя генерируемыми нулями передачи при асимметричной нагрузке.

В данной работе предлагается микроволновый микрожидкостный датчик, основанный на концепции делителя / сумматора, полезный для определения характеристик комплексной диэлектрической проницаемости жидких образцов. Датчик выполнен по микрополосковой технологии, а нагружающие элементы представляют собой разъемные кольцевые резонаторы (SRR). Предлагаемый микроволновый микрофлюидный датчик состоит из микрополосковой конфигурации делителя / сумматора, нагруженной SRR, вытравленной на микроволновой подложке с низкими потерями (Rogers RO3010 толщиной h = 1,27 мм, диэлектрической постоянной ε_r = 10,2 и тангенс угла потерь tanδ=0,0023), и два микрофлюидных канала. Каналы располагаются поверх области зазора SRR, где сосредоточена электромагнитная энергия. Механическая и гидравлическая части расположены в верхней части области зазора SRR, где электромагнитная энергия концентрирована. Напряженность электрического поля равна значительно больше в зазорах SRR по сравнению с полем интенсивности в промежутках между SRR и линиями (делитель / сумматор). На рис. 1 показаны вид сбоку и сверху. механические и гидравлические части датчика, включая соответствующие размеры. Размеры канала обозначены h_{ch}, w_{ch}, и l_{ch}. Механические части состоят из простого полиэфирного эфира. структура кетона (PEEK), предназначенная для размещения жидкостные соединители для контролируемого впрыска жидкости через шприц (эталонная жидкость в канале 1 и LUT в канале 2). Полидиметилсилоксан (ПДМС) был используются для изготовления жидкостных каналов из-за их биосовместимости и простого процесса изготовления.

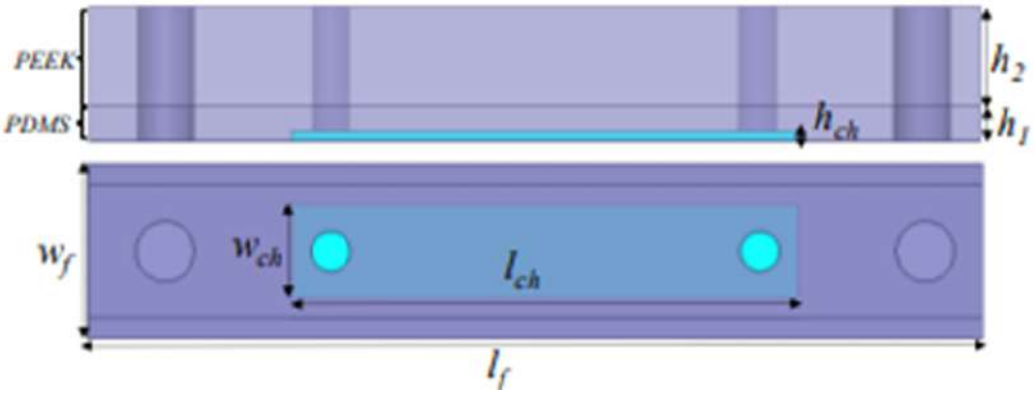


Рис. 1. Вид сбоку (а) и сверху (б) механической и гидравлической частей микроволнового датчика и соответствующие размеры. h_{ch} = 1,5 мм, l_{ch} = 26 мм, w_{ch} = 4,6 мм, l_f = 46 мм, w_f = 12,6 мм, h_1=3мм,h_2=9мм

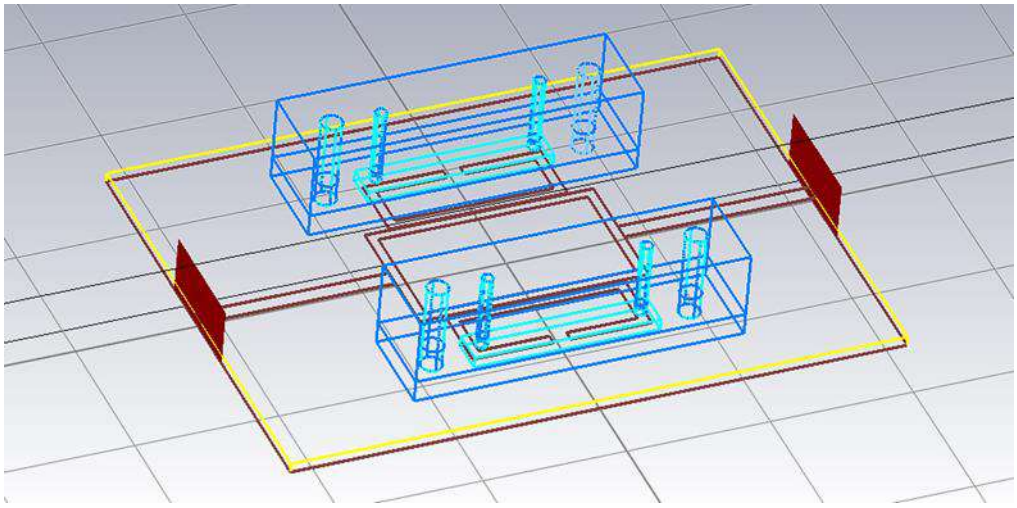


Рис. 2. Модель разработанного в CST Microwave Studio датчика

Калибровочные измерения (рис.3) подтверждают, что когда оба канала загружены одной и той же жидкостью или воздухом (симметричная конфигурация) коэффициент передачи как и ожидалось, показывает только одну метку. Если симметрия нарушена, то при введении в каналы разных жидкостей, частота претерпевает расщепление, в результате чего получается два нуля передачи (затемненные по потерям жидкости).

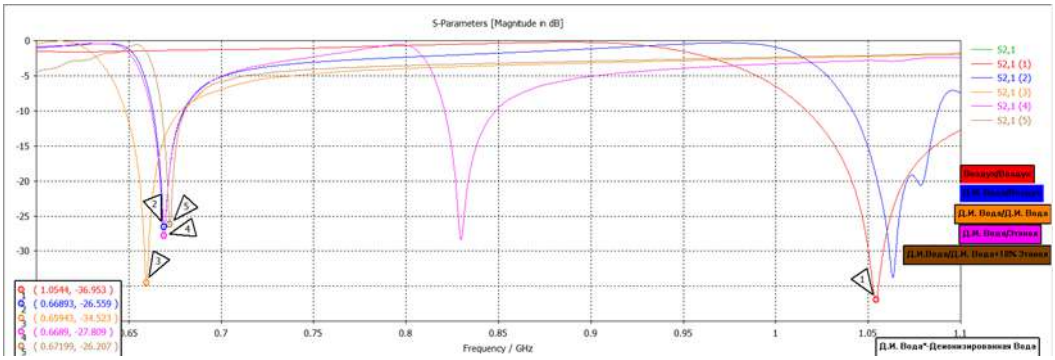


Рис. 3. Измеренный коэффициент передачи для различных конфигураций — загрузка канала (указана) для калибровки датчика. Все измерения производились при комнатной температуре (25°)

Таблица 1

Характеристики снятые при нуле передачи

	Воздух / Д.И. вода	Д.И. вода / Д.И. вода	Д.И. вода / этанол	Д.И. вода / Д.И. вода + 10% этанол
f_0 (ГГц)	0.67	0.66	0.67	0.67
S (дБ)	-26.6	-34.5	-27.8	-26.2

Для проверки предлагаемого микроволнового датчика смеси DI вода и этанол, при этом объемная доля этанола варьируется от 10% до 100% с шагом 10%, с учетом деионизированной воды в качестве эталонной жидкости. Мы рассмотрели Деионизированную воду в качестве эталонной жидкости, поскольку относительное изменение диэлектрическая проницаемости большинства LUT по сравнению с деионизированной водой мала

Формула для расчета диэлектрической проницаемости при данных значениях мнимой и реальной частей:

$$\varepsilon = \varepsilon' - j\varepsilon'' \quad (1.1)$$

Формула для расчета тангенса угла потерь:

$$\mathrm{tg}\,\delta = \frac{\varepsilon''}{\varepsilon'} \quad (1.2)$$

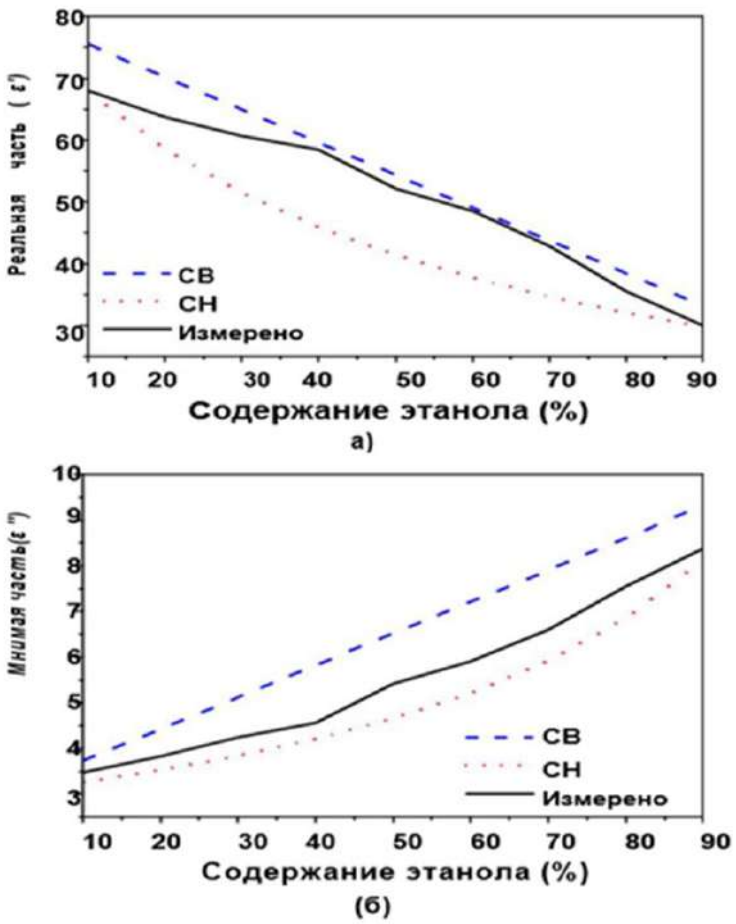


Рис. 4. Извлеченные значения для действительной (а) и мнимой (б) частей комплекса. диэлектрическая проницаемость в смесях деионизированная вода / этанол. Статическая модель Вайнера (верхний и нижний пределы) также включены в целях сравнения [1]

С помощью формул (1.1) и (1.2) и графиков изображенных на рис. 4. можно рассчитать значения диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь:

Таблица 2

Расчет диэлектрической проницаемости

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
έ	67	66	61	58	53	48	42.5	35	30
ε’’	3.5	3.8	4.3	4.6	5.3	5.9	6.5	7.5	8.3
ε	63.5	62.2	56.7	53.4	47.7	42.1	36	27.5	21.7
tan δ	0.05	0.06	0.07	0.08	0.1	0.12	0.15	0.21	0.28

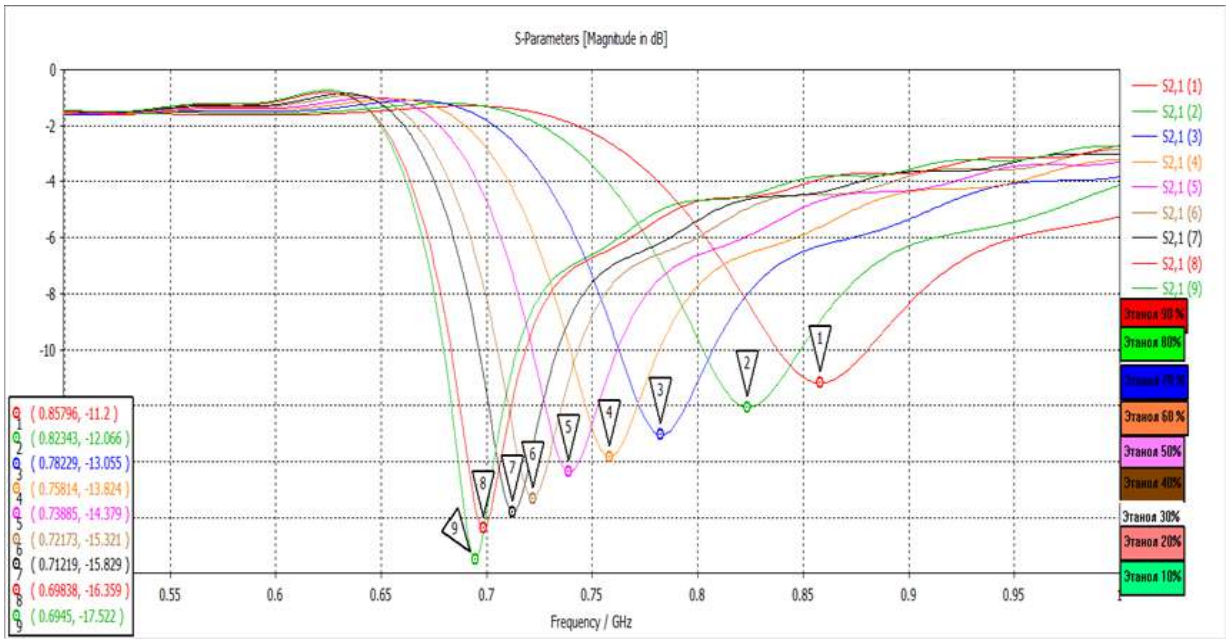


Рис. 5. Измеренный коэффициент (величина) пропускания
для различных смесей. деионизированной воды и этанола (LUT),
считая деионизированную воду в качестве эталонной жидкости.
Все измерения проводились при комнатной температуре (25 ° C) [1]

Был откалиброван датчик путем измерений с различными комбинациями воздуха, деионизированной воды и этанола в каналах, где выходными переменными были разница в частоте и разница в величине надреза (в дБ) между двумя генерируемыми нулями передачи. при асимметричной нагрузке. Рассматривая деионизированную воду в качестве эталонной жидкости, получили комплексную диэлектрическую постоянную в растворах деионизированной воды / этанола как функцию объемной доли этанола. Было обнаружено, что полученные результаты лежат в пределах, предсказанных моделью Вайнера, и, следовательно, эти результаты подтверждают функциональность предложенного микрожидкостного датчика. Основной вклад касается того факта, что при работе в дифференциальном режиме измерения могут выполняться в реальном времени. Кроме того, датчик устойчив к перекрестной чувствительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Naqui J, “Alignment and Position Sensors Based on Split Ring Resonators,”/ J. Naqui, M. Durán-Sindreu, and F. Martín // Sensors, vol. 12, pp. 11790−11797, − 2012

2. Naqui J, “Application of broadside-coupled split ring resonator (BC-SRR) loaded transmission lines to the design of rotary encoders for space applications“,/J. Naqui, F. Martín // IEEE MTT-S Int. Microw. Symp. (IMS’16), − San Francisco, May 2016

MICROWAVE MICROFLUIDIC SENSOR BASED ON A MICROSTRIP SPLITTER/COMBINER CONFIGURATION AND SPLIT RING RESONATORS (SRR) FOR DIELECTRIC CHARACTERIZATION OF LIQUIDS

Gaynutdinov A.M.

kingintheshadow@gmail.com

Supervisor: O.G. Morozov, Doctor of Technical Sciences, Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan*)

In this paper, frequency division microfluidic microwave sensors were presented, implemented using a divider / adder configuration. Proposed a circuit model that accurately predicts the frequency response of the transducer, including responses when the channels are loaded with fluid. The sensor was calibrated by measuring with various combinations of air, deionized water and ethanol in the channels, where the output variables were the difference in frequency and the difference in notch (in dB) between the two generated transmission zeros with an asymmetric load.

УДК629.703:658.652:629.701+533.6

АЭРОАКУСТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Галимзянов А.Д., Грызунов Д.Н. Осокин Р.М.

vawin@mail.ru

Научный руководитель: В.Ю. Виноградов, д.т.н.

(Казанский национальный исследовательский технически университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Статья посвящена аэроакустической картографическому принципу как метода повышения безопасности эксплуатации авиационной техники с помощью неразрушающего контроля состояния рабочих лопаток проточной части турбомашин с возможностью локализации дефектов в пространстве по результатам измерений в распределенной совокупности точек контроля.

Для повышения безопасности эксплуатации авиационной техники (АТ) используются все возможные способы и методы контроля, но необходимо выявить наиболее простой и в то же время надежный и информативный подход который направит весь комплекс сопутствующих проблем при эксплуатации различных узлов АТ по правильному пути. Поэтому для контроля состояния рабочих лопаток проточной части турбомашин целесообразно использовать методы, обладающие максимальной информативностью, дополняющие и уточняющие друг друга. Многообразие методов объясняется тем, что ни один из них не позволяет учесть все требования, предъявляемые к формированию диагноза со 100% достоверностью и детализацией, поскольку несут специфическую информацию разной ценности. В настоящее время дефекты рабочих лопаток проточной части турбомашин обнаруживаются в эксплуатации лишь при периодических осмотрах эндоскопами, хотя развитие дефекта от зарождения до почти полного выгорания одной или нескольких лопаток

происходит за очень короткий промежуток времени – от нескольких минут до нескольких часов. Существующими средствами непрерывного контроля (датчиками вибрации или датчиками температуры за турбиной) данный дефект почти не определяется из-за его локальности и по причине того, что дефекты неподвижных частей ничтожно мало влияют на вибрационные характеристики двигателя в целом, тогда как дефекты в подвижных частях можно выявить и датчиками вибрации.

Разработка и совершенствование методов и средств контроля состояния турбомашин с целью наиболее раннего обнаружения неисправностей и предупреждения катастрофических отказов является актуальной задачей повышения безопасности. Одними из важных факторов, оказывающих влияние на разработку новейших методов и средств контроля рабочих лопаток турбомашин, являются также экологический и экономический факторы. Испытания турбомашин на рабочих режимах требуют значительного расхода топлива и выработки ресурса, вследствие этого актуальна разработка методов и средств контроля рабочих лопаток при холодном пуске. Это даст возможность сократить цикл испытаний за счет исключения горячих режимов более чем 75% от номинального, что уменьшит выработку ресурса двигателя при испытаниях и снизит количество вредных выбросов в окружающую среду.

Совокупный анализ проблем повышения безопасности определил два направления усовершенствования поиска дефектов рабочих лопатках проточной части турбомашин через их математическое моделирование и применение волоконно-оптических сенсорных систем [1-2]. Общая эталонная математическая модель зондирующего газо-воздушного потока, которая строится на основе данных эксперимента в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений представлена далее:

$$\begin{cases} \dfrac{dX_0}{dt} = a_{00} f_0(t) + a_{01} f_1(t) + \ldots + a_{0k} f_k(t), \\ \qquad\qquad \ldots \\ \dfrac{dX_m}{dt} = a_{m0} f_0(t) + a_{m1} f_1(t) + \ldots + a_{mk} f_k(t) \end{cases}$$

Математическая модель описывается системой обыкновенных дифференциальных уравнений, коэффициенты в каждом уравнении находятся из условия минимума среднеквадратичного приближения.

Для более полного понимания процессов происходящих в проточной части турбомашины были разработаны информационно-измерительные системы контроля параметров и визуализация процессов картографирования параметров физических полей на срезе сопла турбомашин при испытаниях представленной на рисунке 1 в виде 1 D и 2D формата локализации неисправностей представлены в таблице 1. [3].

Для иллюстрации эквивалентного отклика акустической волны с распределённой матрицы акустических датчиков, построена модель подлинной распределённой матрицы чувствительных элементов, а для определения локализации 3D источников используется комплексная распределенная волоконно-оптическая сенсорная система, использующая пространственную корреляцию представленная на рисунке 2 [4,5].

Таблица 1

Критерии диагностирования

Эталонная математическая модель ГВП	Математическое моделирование дефектов Критерии диагностирования неисправностей на срезе сопла						
	Погрешности	Холодная прокрутка	Статор	Ротор	**1D**	**2D**	**3D**
$\begin{cases} \frac{dL}{dt} = x_1 L + y_1 G + z_1 F, \\ \dots\dots\dots\dots \\ \frac{dG}{dt} = x_2 L + x_2 G + z_3 F \end{cases}$ Погрешности $\sigma L(эт) = 3{,}227 \cdot 10^{-3}$ $\sigma F(эт) = 3{,}104 \cdot 10^{-3}$ $\sigma T(эт) = 0{,}028$ $\sigma R(эт) = 9{,}942 \cdot 10^{-3}$	$\sigma L(5\%) = 4{,}468 \cdot 10^{-3}$	+	По секторам	По окружности	L(+) P(-) G(-) W(-)	P(-) T(+) G(-) R(-)	L(-) P(-) G(-)
	$\sigma L(25\%) = 0{,}013$	+	По секторам	По окружности			
	$\sigma L(50\%) = 0{,}024$	+	По секторам	По окружности			

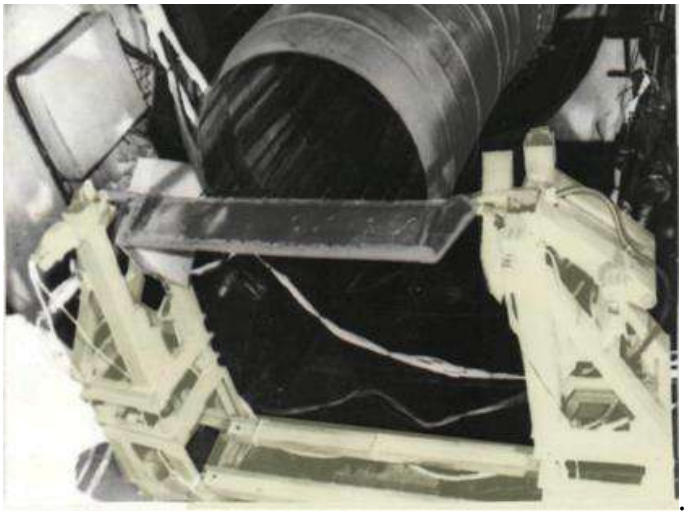


Рисунок 1 – Иллюстративная схема системы контроля турбомашин с возможностью 1D и 2 D локализацией дефекта

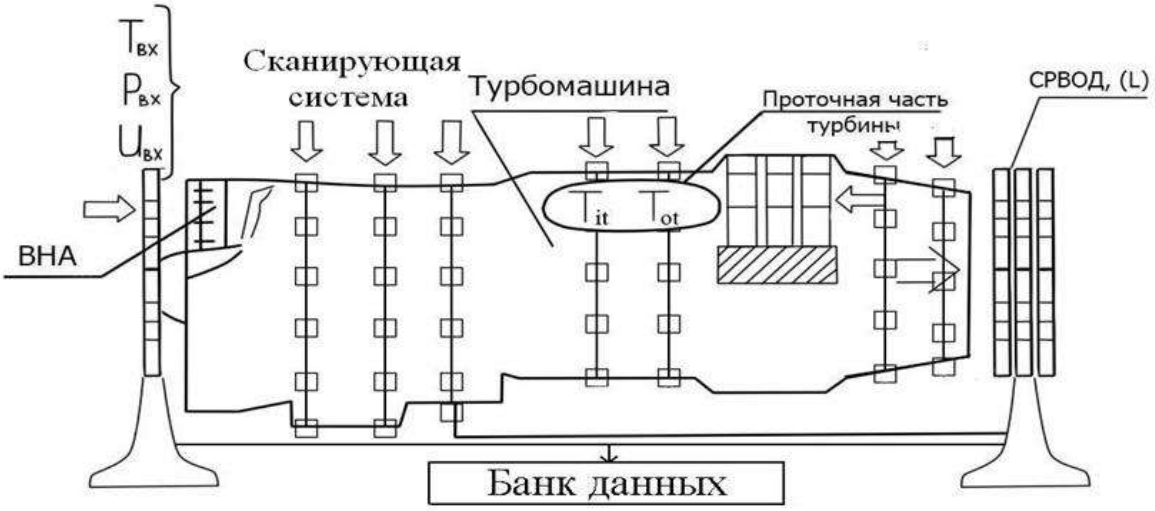


Рисунок 2 – Комплексная волоконно-оптическая квазираспределенная адаптивная сенсорная атмосферная система использующая пространственную корреляцию с возможностью 3D локализацией дефекта: ВНА –входной направляющий аппарат, Твх – температура; Рвх – давление; Uвх – импульс; СРВОД,– система распределенных волоконно-оптических датчиков; (L) – акустический параметр

Представлена возможность контролировать сопловые и рабочие лопатки проточной части турбомашин с учетом локализации данных. Уровни звукового давления замеряются как в отдельных локальных точках реактивной струи, так и по всей площади среза сопла. Для этого используют замкнутую систему из СРВОД, которая способна вырабатывать сигналы о динамическом изменении своей конфигурации под действием акустических шумов (L) реактивной струи турбомашины. Шаг сетки СРВОД увеличивается к кромке сопла двигателя для повышения информативности замеряемых полей параметров. Пространственное динамическое поле изменяется в местах дефектов (прогара рабочих лопаток) в сторону, отличную от выхода реактивной струи турбомашины, создавая вакуумный эффект. Это позволяет визуально подтвердить годность или развивающуюся неисправность в 3D формате измерений по объему путем контроля параметров за лопаточной машиной. Причем расстояние между секциями системы определено как расстояние между ступенями турбины, соединенной с аппаратурой контроля оборотов турбомашины с учетом синхронизации.

Заключение

На основании проведенных исследований были получены следующие выводы:

– неисправности турбомашины могут приводить, уже на начальном временном интервале к изменению экспериментальных и измеренных значений параметров от расчетных, что сигнализирует о необходимости произвести выключение турбомашины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Машошин, О.Ф. Диагностика авиационных газотурбинных двигателей с использованием информационного потенциала контролируемых параметров. – М.: МГТУ ГА, 2007. – 141 с.

2. Морозов, О.Г. Симметричная двухчастотная рефлектометрия в лазерных системах контроля параметров природной и искусственных сред: дис. док. техн. наук. - Казань, 2004. - 333 с.

3. Виноградов В.Ю. Контроль технического состояния авиационных ГТД по акустическим параметрам, измеренным на срезе сопла двигателя // Контроль. Диагностика. – 2013. – № 3. – С. 53-57.

4. Муравьева Е.В., Романовский В.Л. Урбанистические риски: возможности анализа и прогноза // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 16, №1(7), 2014.

5. Муравьева Е.В., Романовский В.Л. Чабанова А.А. // Журнал «Вестник НЦ БЖД» №2 (25), 2015.

AEROACOUSTIC MAPPING AS A METHOD OF INCREASING THE SAFETY OF AIRCRAFT OPERATION

Galimzyanov A.D., Gryzunov D.N. Osokin R.M.

vawin@mail.ru

Scientific adviser: V.Yu. Vinogradov, Doctor of Technical Sciences

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev - KAI, Kazan)

The article is devoted to aeroacoustic mapping as a method of increasing the operational safety of aircraft equipment by means of nondestructive control of the state of working blades of the turbomachine flow part with the possibility of localization of defects in space by the results of measurements in a distributed set of control points. The principles of building complex systems of aeroacoustic cartography, supplemented by methods and means of measurements of gasdynamic parameters of the flow in the flowing part and at the nozzle section of turbomachines, aimed at increasing the information content and the level of algorithmization of nondestructive control of the working blades and providing data acquisition in conditions of parametric and structural uncertainty of gas-air flow both on the controlled internal sections of the flowing part and on the outlet section at the turbomachine section have been determined. The problems of placement of control points and reconstruction of the spatial distribution of the field by measurements in a discrete set of points separately are considered

УДК 535.417.2

СВЕРХВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ СВЧ-ДАТЧИК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЖИДКОСТЕЙ В МИКРОПОТОКЕ

Галимзянов Р.Э.

ruslan_galimzyanov@inbox.ru

Научный руководитель: А.Н. Пикулев, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В данном тезисе рассматривается разработка сверхвысокочувствительного СВЧ-датчика на основе LC-резонатора для измерения комплексной диэлектрической проницаемости жидкостей в микропотоке. Представлена модель СВЧ-датчика и его измеренные характеристики пропускания для растворов воды и этанола с различными объемными долями.

Введение

Микроволновые датчики имеют большое преимущество бесконтактного зондирования для различных применений, также их стоимость в разы меньше, они довольно просты, гибки в конструкции и скорости, связанной с обнаружением и зондированием в реальном времени. К тому же микроволновые датчики являются пассивными устройствами, то есть обеспечивают обнаружение квантования

В частности, анализы на основе микроволнового зондирования выигрывают от минимальной подготовки образцов, а также быстрого и точного определения изменения диэлектрических свойств, благодаря взаимодействию цели с резонатором.

Конструкция и принцип работы датчика

Был разработан сверхвысокочувствительный СВЧ-датчик, выполненный на основе микрополосковой линии передачи, которая нагружена соединенным последовательным шунтирующим LC-резонатором, в котором большая чувствительность к диэлектрическим нагрузкам достигается при помощи включения только одной емкости в структуру резонатора. Нанесение жидких образцов в микрожидкостный канал, выполненный в области емкостного зазора датчика, изменяет значение только одной емкости, которая вносит вклад в резонансную частоту, что, в свою очередь, значительно повышает чувствительность самого устройства. Это переводится в резонансный сдвиг частоты, по которому характеризуется образец жидкости.

Меньшая диэлектрическая проницаемость подложки повышает чувствительность диэлектрических датчиков. Поэтому для конструкции датчика была выбрана подложка с низкой диэлектрической проницаемостью Rogers RT6002 с ε_R = 2,94 и тангенсом потерь 0,0012. Толщина подложки составляет 0,508 мм. Разработанный датчик может быть использован для диэлектрического зондирования микрофлюидных образцов. С этой целью в области краевого емкостного зазора между прямоугольным участком резонатора и металлизацией грунта на нем должен быть реализован микрожидкостный канал на верхней поверхности. В этой области наблюдается очень плотная концентрация электрического поля, как показано на Рис.1.

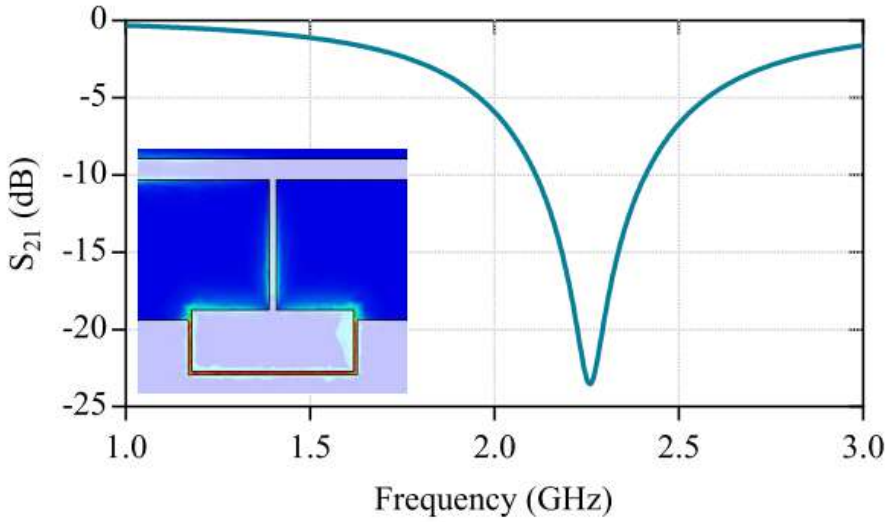


Рис.1 – Смоделирована реакция передачи голого датчика и распределение электрического поля на резонансной частоте

Канал подает испытуемые жидкости в зону зондирования. Кроме того, он сохраняет равномерное количество и форму жидкости в различных образцах, повышая точность измерения. Микрожидкостный канал изготавливается с использованием политетрафторэтилена, который является простым в обработке полимером для микрожидкостных устройств. К конструкции датчика прикреплена алюминиевая опорная пластина, защищающая его от деформации и изгиба во время измерений. Трехмерный вид разработанного датчика спереди представлен на Рис. 2, а сзади – на Рис. 3.

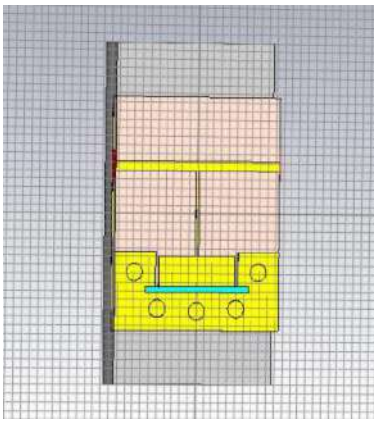


Рис. 2– 3D вид спереди разработанного микрофлюидного датчика

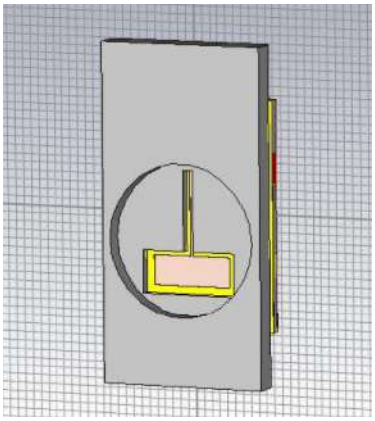


Рис. 3 – 3D сзади разработанного микрофлюидного датчика

На задней стороне алюминиевой опорной пластины рассматривается полость для выполнения паза в плоскости заземления датчика. Микрожидкостный канал из политетрафторэтилена прикреплен к датчику на верхней поверхности, как показано на Рис. 2. Чтобы убедиться, что опорная пластина не влияет на отклик датчика, были проведены полноволновые электромагнитные компьютерные моделирования для обеих сенсорных структур с алюминиевой опорной пластиной и без нее, когда микрожидкостный канал пуст. Результаты моделирования двух случаев сравниваются друг с другом на Рис. 4.

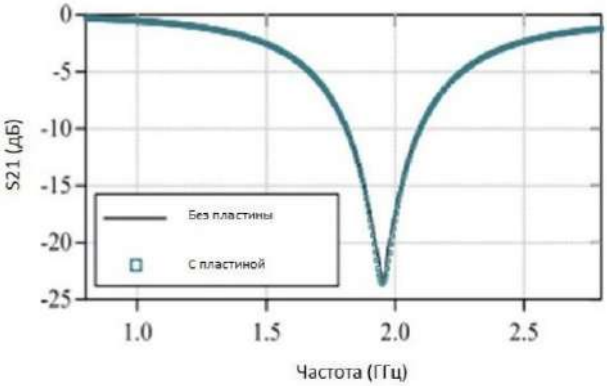


Рис. 4 – Имитация отклика датчика на передачу для пустого канала

Как видно, результат моделирования конструкции с алюминиевым основанием очень хорошо согласуется с результатом, когда основания нет. Это подтверждает, что алюминиевая основа не влияет на производительность датчика.

Моделирование процесса измерения с помощью разработанного датчика

Для проверки работоспособности датчика в микрожидкостный канал были помещены растворы воды и этанола в различных концентрациях. Комплексные диэлектрические проницаемости растворов воды и этанола на их резонансных частотах. Данные, взятые из источников, приведены на Рис. 5.

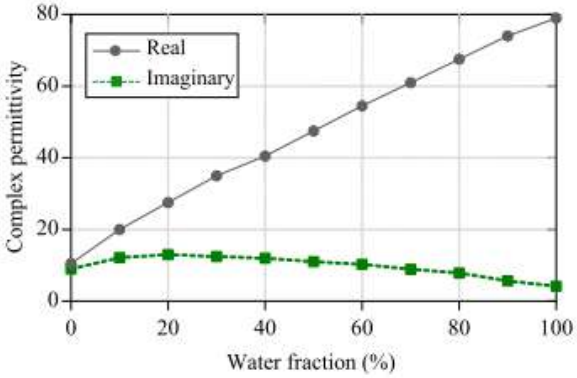


Рис. 5 – Комплексная диэлектрическая проницаемость исследуемых образцов воды и этанола в зависимости от объемной доли воды

Тангенс угла диэлектрических потерь для каждой концентрации воды и этанола рассчитывается по формуле приведенной ниже

$$\mathrm{tg}\delta = \frac{\varepsilon''}{\varepsilon'},$$

где ε’ – это вещественная часть комплексной диэлектрической проницаемости, а ε’’ – мнимая часть.

Затем, меняя тангенс угла диэлектрических потерь в зависимости от концентрации одного вещества в другом, при этом, фиксируя изменение резонансной частоты и амплитуды при помощи маркеров, были получены результаты измеренных характеристик пропускания датчика для растворов воды и этанола с различными объемными долями, начиная от 100% воды и 0% этанола(S2,1 (1)) и заканчивая 0% воды и 100% этанола (S2,1 (11)) с шагом изменения концентрации 10%. Результаты приведены на Рис. 6.

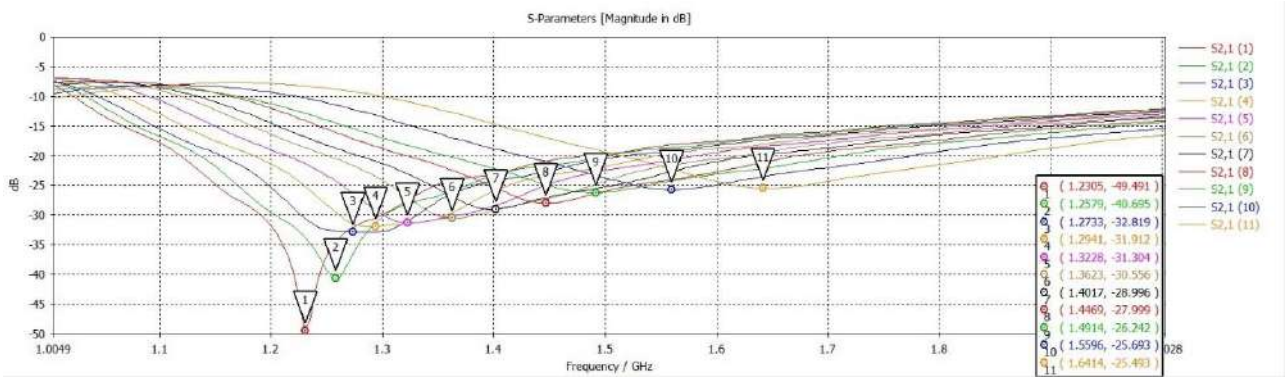


Рис. 6 – Измеренные характеристики пропускания датчика для растворов воды и этанола с различными объемными долями

На каждом этапе измерения канал сначала заполняется жидкостью для образца, а затем с помощью векторного сетевого анализатора измеряется соответствующий отклик передачи (S_{21}) и, наконец, канал сливается для следующего измерения.

Исходя из Рис. 6, была выведена зависимость резонансной частоты каждой концентрации от объемной доли воды, представленная на Рис. 7.

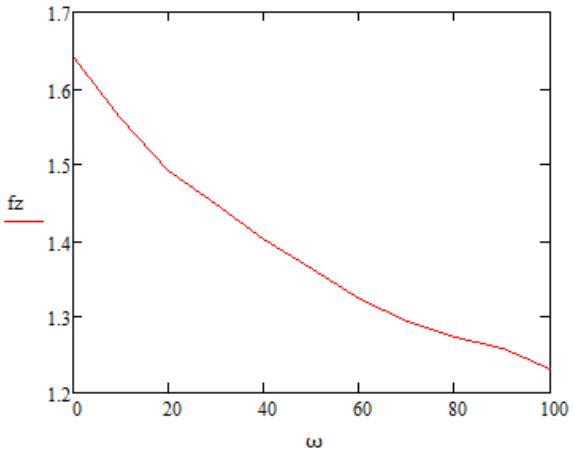


Рис. 7. – Резонансная частота для различных объемных долей воды

Также был построен график зависимости амплитуды от объемной доли воды, представленный на Рис. 8.

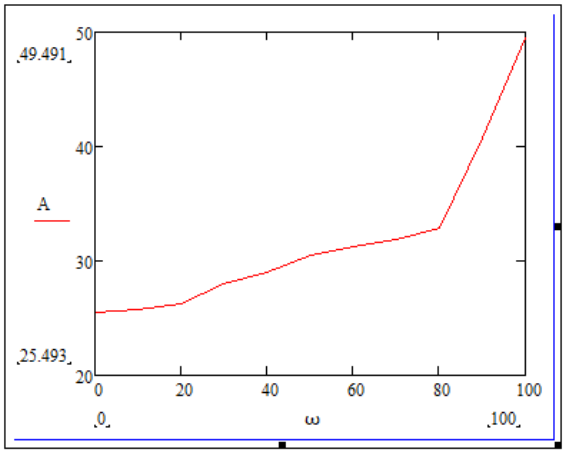


Рис. 8. – Значение амплитуды для различных объемных долей воды

Исходя из графиков, как резонансная частота, так и значение амплитуды зависят от подачи диэлектрических жидкостей в микрожидкостный канал.

Заключение

Большая чувствительность достигалась за счет использования только одной емкости в структуре резонатора. Паразитный емкостный вклад от металлизации резонатора удалялся путем открытия щели в плоскости заземления под резонатором. Единственной оставшейся емкостной частью являлся зазор между прямоугольным участком резонатора и металлизацией грунта, выполненный на верхней поверхности резонатора, диэлектрической подложке. Этот зазор был использован для реализации микрожидкостного канала и зондирования. Были получены результаты измерений, которые показывали высокую точность для разработанного датчика при измерении диэлектрической проницаемости микрофлюидных образцов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ebrahimi, A. Dual-mode behavior of the complementary electric-LC resonators loaded on transmission line: Analysis and applications / A. Ebrahimi,W. Withayachumnankul, S. F. Al-Sarawi, D. Abbott// J. Appl. Phys. – 2014. – V. 116, № 8.– Art. № 083705.

2. Ebrahimi, A. High-sensitivity metamaterial-inspired sensor for microfluidic dielectric characterization / A. Ebrahimi, W. Withayachumnankul, S. Al-Sarawi, D. Abbott // IEEE Sensors J. – 2014. – V. 14, № 5. – P. 1345–1351

3. Bao, J. Z. Microwave dielectric characterization of binary mixtures of water, methanol, and ethanol / J. -Z. Bao,M. L. Swicord, C. C. Davis // J. Chem. Phys. – 1996. – V. 104, № 12. – P. 4441–4450.

ULTRAHIGH-SENSITIVITY MICROWAVE SENSOR FOR MICROFLUIDIC COMPLEX PERMITTIVITY MEASUREMENT

Galimzyanov Ruslan

ruslan_galimzyanov@inbox.ru

Supervisor: Andrey Pikulev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. This thesis discusses the development of an ultra-high-sensitivity microwave sensor based on an LC resonator for measuring the complex permittivity of liquids in a microflow. A model of a microwave sensor and its measured transmission characteristics for water and ethanol solutions with different volume fractions are presented.

УДК 621.314:621.317

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Гилемханов Т.Ф., Петровский В.В.

vvpetrovskiy@kai.ru

(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Представлены результаты разработки автоматизированной системы измерения параметров источников электропитания. Выполнено моделирование измерительных каналов стенда измерения параметров источников электропитания. Произведена оценка результирующей погрешности измерительных каналов.

Задачей работы является разработка автоматизированного стенда для измерения параметров источников электропитания, таких как номинальные выходные напряжения и токи; нагрузочная характеристика; коэффициент полезного действия; коэффициенты нестабильности по напряжению и току; коэффициент пульсаций; коэффициент сглаживания пульсаций.

Стенд построен по схеме многоточечной информационно-измерительной системы [1, 2]. Автоматизация оценки влияния дестабилизирующих факторов обеспечивается применением программного управления первичным источником питания и блоком нагрузок с помощью микропроцессорной системой со связью с персональным компьютером (ПК). На рис. 1 представлена функциональная схема стенда измерения параметров источников вторичного электропитания (ИВЭП).

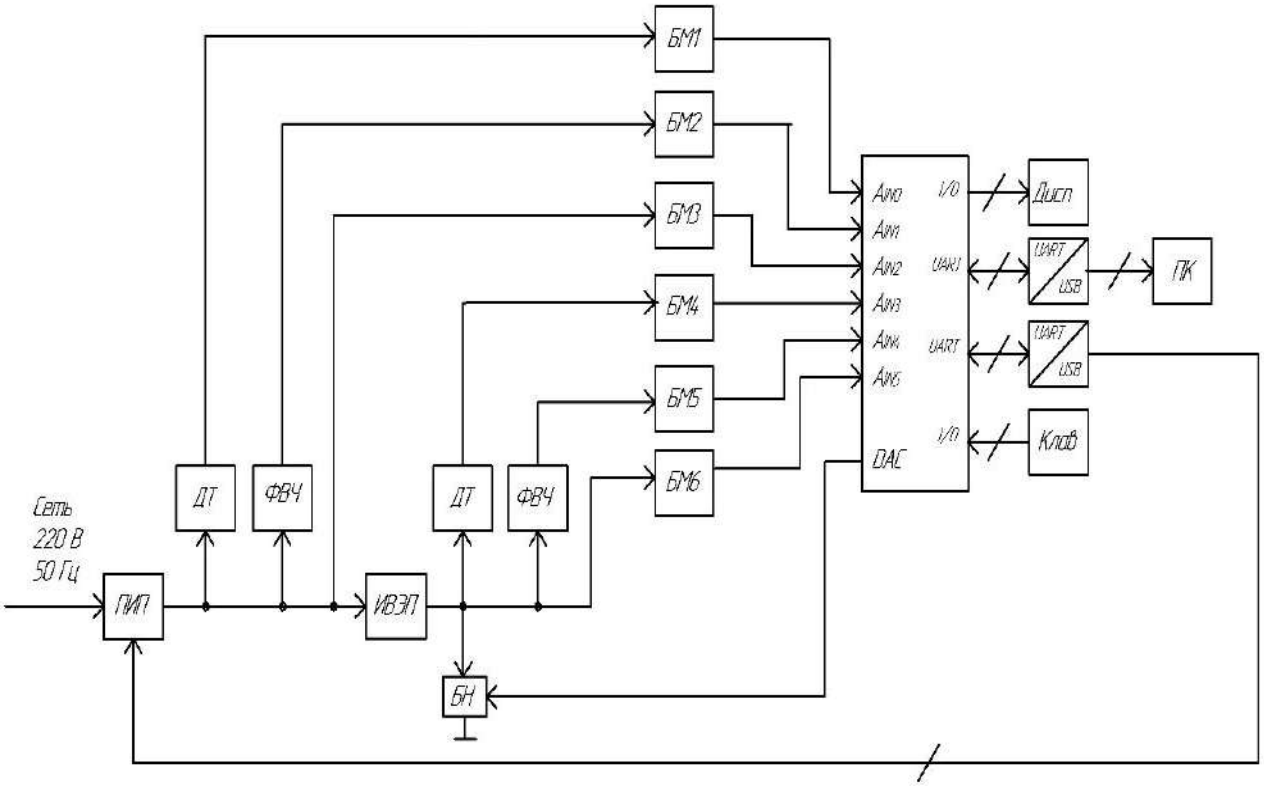


Рис. 1. Функциональная схема автоматизированного стенда измерения параметров источников электропитания

Измерительный канал построен на основе датчиков тока (ДТ) и блока оцифровки, встроенного в микроконтроллер (МК). Схема также включает в себя программируемый источник питания (ПИП), программно-управляемый блок нагрузок (БН) и цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП).

В схему введены блоки масштабирования (БМ) для обеспечения измерения в полной шкале аналого-цифрового преобразователя (АЦП), фильтры высокой частоты (ФВЧ) для измерения переменной составляющей напряжения, клавиатура (Клав) и дисплей (Дисп).

Блок нагрузок управляется аналоговым напряжением с помощью ЦАП. Для работы с интерфейсами USB в схему добавлены преобразователи интерфейса из UART в USB. Программируемый источник питания формирует входное напряжение с пульсациями для ИВЭП и управляется с помощью микроконтроллера с интерфейсом USB. Передача данных с измерительных каналов передается в МК, для которого написано соответствующее программное обеспечение. Так же в схеме предусмотрена связь с ПК через интерфейс USB.

При проведении моделирования использовалась схемотехническая среда для моделирования и анализа схем аналоговой и цифровой электроники NI Multisim.

Схема моделирования канала измерения напряжения представлена на рис. 2. Для моделирования входного напряжения с пульсациями от стабилизатора в программе использован функциональный генератор, включенный последовательно с источником напряжения постоянного тока. Функциональный генератор генерирует синусоидальный сигнал, тем самым моделируя пульсации, а батарея моделирует постоянную составляющую. Выход функционального генератора подключен к входу усилителя. Для измерения напряжения один вход осциллографа подключен к выходу функционального генератора, а другой вход подключен к выходу ЦАП.

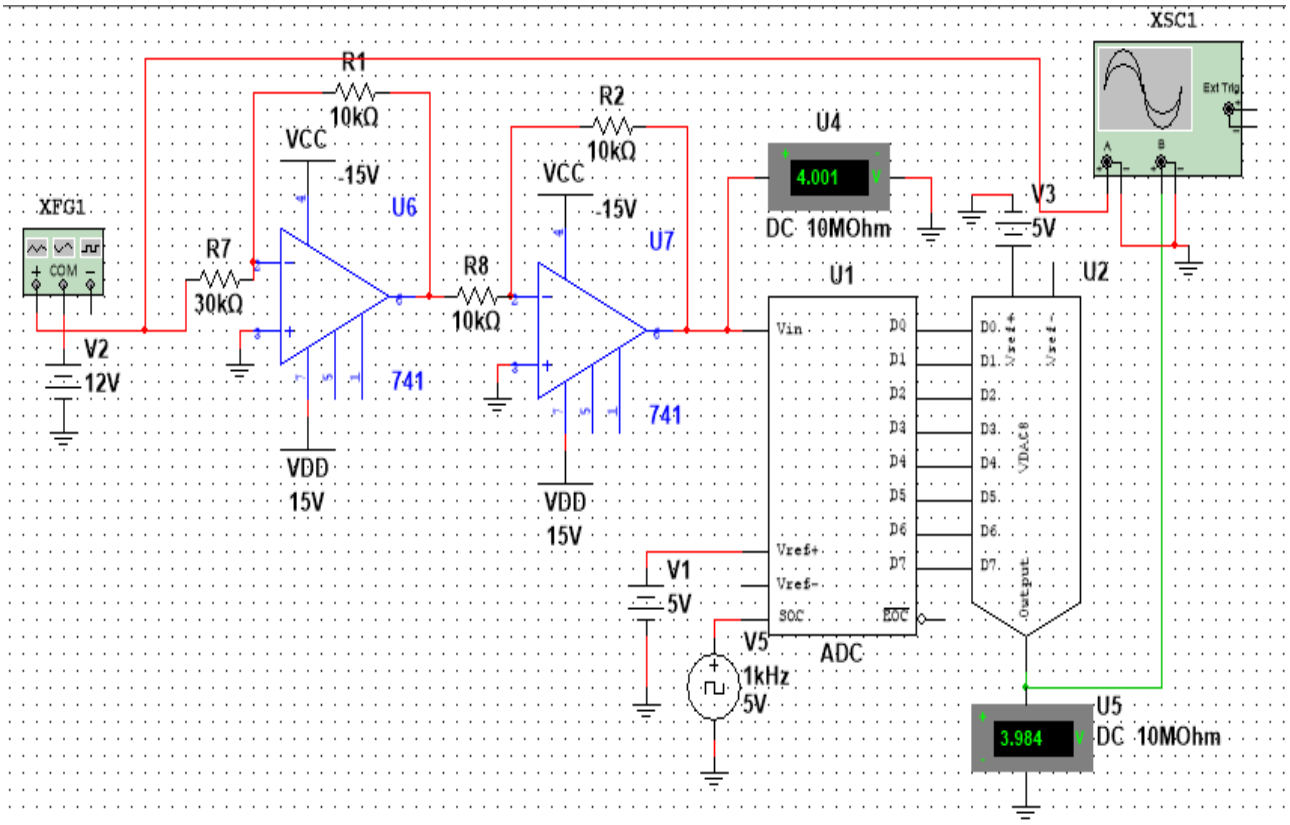


Рис. 2. Схема моделирования канала измерения напряжения

Погрешность измерения постоянной составляющей для этой схемы с учетом коэффициента передачи определяется следующим образом:

$$U_{ВХ} = 12 \cdot \frac{1}{3} = 4B;$$

$$\Delta U_{БМ} = U_{ВХ} - U_{ВЫХ\ БМ} = 4 - 4,001 = 0,001B;$$

$$\delta_{БМ} = \frac{\Delta U_{БМ}}{U_{ВЫХ\ БМ}} \cdot 100\% = \frac{0,001}{4,001} \cdot 100\% = 0,025\%.$$

Погрешность АЦП определяется только его разрядностью, т.к. АЦП при моделировании идеализированный [1].

$$\delta_{АЦП} = \frac{1}{2^m} \cdot 100\% = \frac{1}{2^8} \cdot 100\% = 0,39\%.$$

Погрешность измерительного канала

$$\delta_{\Sigma} = \sqrt{\delta_{БМ}^{\ 2} + \delta_{АЦП}^{\ 2}} = \sqrt{0,025^2 + 0,39^2} = 0,46\%.$$

Схема моделирования канала измерения переменной составляющей напряжения представлена на рис. 3.

Для измерения переменной составляющей сигнала амплитудой ±5мВ переменная составляющая отделяется от постоянной с помощью разделительного конденсатора перед масштабирующем блоком, построенном на операционном усилителе. Для того чтобы не использовать АЦП с более высокой разрядностью, применен усилитель входного сигнала с целью подтягивания амплитуды измеряемых сигналов к максимальной шкале АЦП. Усилитель имеет коэффициент усиления равный 960. Опорные напряжения АЦП и ЦАП равны ±5В.

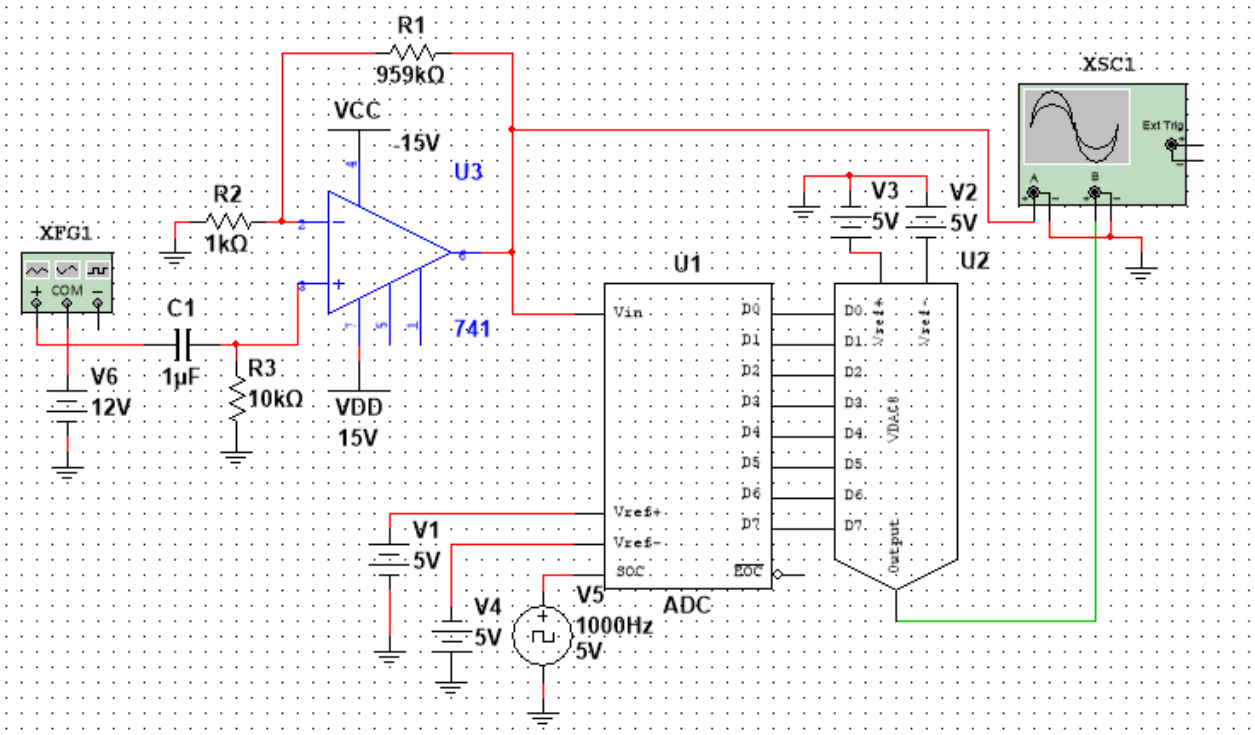


Рис. 3. Схема моделирования канала измерения переменной составляющей

При моделировании схемы измерительного канала используются идеализированные элементы. Поэтому погрешность измерительного канала определяется только разрядностью 8-битного АЦП, которая равна:

$$\delta_{АЦП} = \frac{1}{2^m} \cdot 100\% = \frac{1}{2^8} \cdot 100\% = 0,39\% .$$

Канал измерения тока состоит из резистивного датчика тока, блока масштабирования и АЦП. Схема моделирования канала измерения приведена на рис. 4.

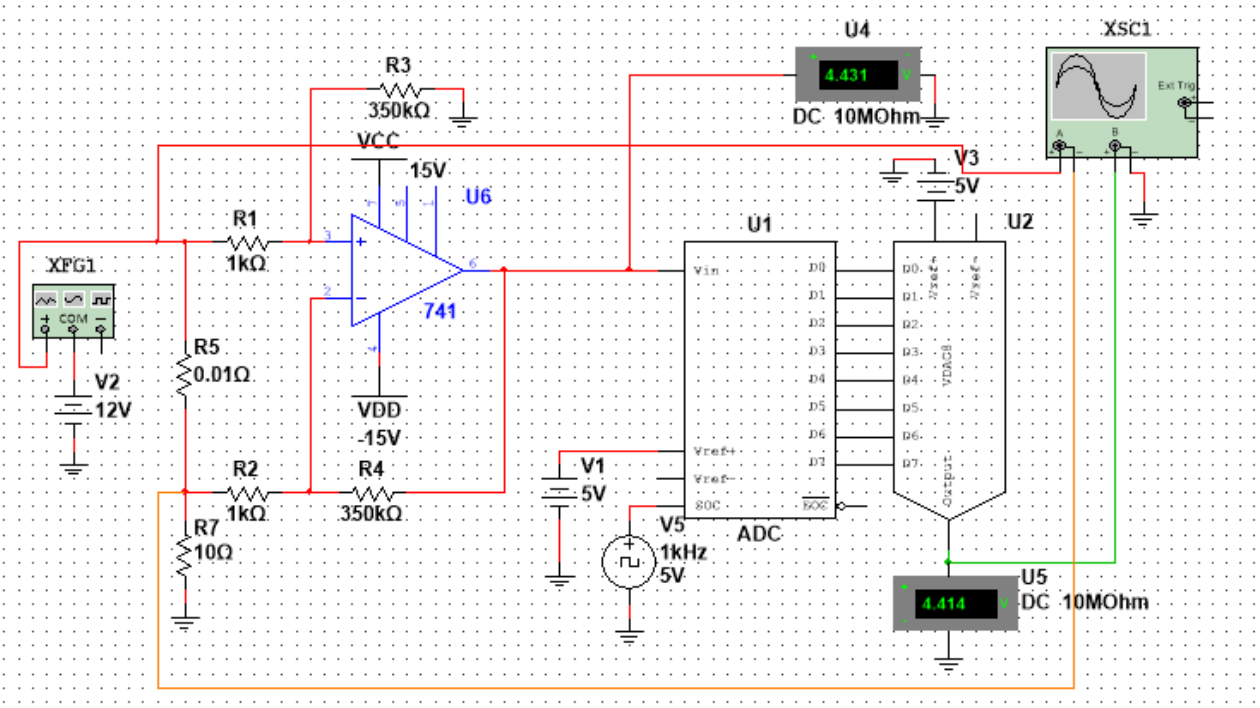


Рис. 4. Схема моделирования канала измерения тока

Первый канал осциллографа измеряет падение напряжения на токосъемном резисторе, второй канал подключен к выходу ЦАП.

Оценим погрешность этого измерительного канала.

Погрешность, вносимая токосъемным резистором, может быть оценена следуюшим образом

$$\delta_{TC} = \frac{R_{TC}}{R_H} \cdot 100\% = \frac{0,01}{10} \cdot 100\% = 0,1\% .$$

Погрешность АЦП определяется только его разрядностью, т.к. АЦП при моделировании идеализированный. Поэтому

$$\delta_{АЦП} = \frac{1}{2^m} \cdot 100\% = \frac{1}{2^8} \cdot 100\% = 0,39\% .$$

Тогда суммарная погрешность измерительного канала составит

$$\delta_{\Sigma} = \sqrt{\delta_{TC}{}^2 + \delta_{АЦП}{}^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,39^2} = 0,4\% .$$

Разработанный стенд предполагается к внедрению в учебный процесс кафедры радиоэлектроники и информационно-измерительной техники для изучения дисциплин «Электропреобразовательные устройства РЭС» и «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» в рамках бакалавриата и специалитета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Евдокимов Ю.К. Автоматизированный сбор и цифровая обработка данных в измерительных системах: учебное пособие / Ю.К. Евдокимов, Е.С. Денисов, Д.В. Шахтурин [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2012. – 163 с.

2. Гилемханов Т.Ф. Автоматизированный стенд измерения параметров источников электропитания / Т.Ф. Гилемханов, В.В. Петровский // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем (ДНДС-2021): материалы XIV Всероссийской науч.-техн. конф. (Чебоксары, 4 июня 2021 г.). – Чебоксары: Изд-во Чувашского университета, 2021. – С. 490-491.

LABORATORY STAND OF POWER SUPPLIES PARAMETER MEASURING

Gilemkhanov Timur, Petrovskiy Vladimir

vvpetrovskiy@kai.ru

(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan*)

The results of the development of an automated system of power supplies parameter measuring are presented. The modeling of the measuring channels of the stand for power supplies parameter measuring has been carried out. The estimation of the resulting error of the measuring channels has been made.

УДК 535.015

ПРОЕКТ УМНОГО ДОМАП НА БАЗЕ МИКЕРОВОЛНОВЫХ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гужина М.Д.
mariya99guzhina@gmail.com
Научный руководитель: Д.А. Веденькин, к.т.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань)

В данном тезисе рассмотрен проект реализации умного дома на основе микроволновых и волоконно-оптических технологий. Так же рассматриваются подсистемы, входящие в систему «Умный дом».

Введение

Автоматизированная система «Умный дом»-это комплекс различных устройств, предназначенные для управления систем в доме. Данное решение требует от человека минимального участия.

При помощи автоматизированной системы можно управлять домом, выстраивать удобные и комфортные условия для проживания, настраивать различные сценарии. Удобство автоматизированной системы «Умный дом» в том, что систему можно дополнять и масштабировать. Для мониторинга за системой и управления ею, может использоваться, как центральное головное устройство, которое находится непосредственно в доме, либо же портативное устройство с выходом в интернет, с помощью которого можно удаленно контролировать работу «Умного дома».

Управление автоматизированной системой

В данном проекте концепция подключения автоматизированной системы представлена на рисунке 1, она содержит: домашний роутер, центр управления, исполнительные устройства.

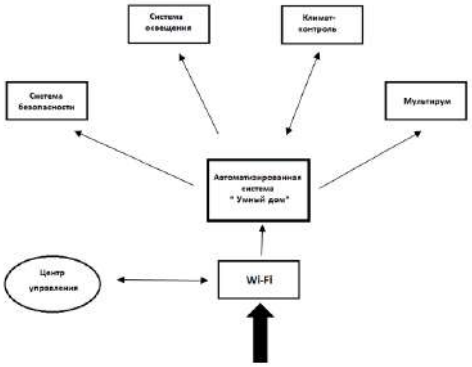


Рис. 1 - Схема автоматизированной системы «Умный дом»

Центром всей системы является шлюз(хаб), это устройство поддерживает связь между датчиками, устройствами и исполнителями. Чаще всего данное устройство работает по протоколу ZigBee и выполняет сценарии автоматизированной системы.

К системе подключаются различные датчики, измерительные приборы и панели управления. В области передачи от шлюза до измерительных датчиков примеряются сети с коммутацией каналов. Сети с коммутацией каналов работают при помощи образования выделенного соединения (канала) между двумя точками.

Датчики и измерительные устройства подключаются к центральной управляющей системе (Control4) или к управляющей панели подсистемы (термостат, мультирум и т.д) при помощи беспроводной технологии Wi-Fi.

Управление происходит через множество различных технологий, это могут быть смартфоны, панели управления, различные приложения и т.д. Связь между управляющим элементом и роутером происходит через беспроводную систему Wi-Fi.

Блок от шлюза до управляющих устройств работает благодаря способу коммутации пакетов. Данный способ был специально разработан для эффективной передачи компьютерного трафика. Способ коммутации каналов показал, что данный вид коммутации не позволяет достичь высокой общей пропускной способности сети.

Управляющее устройство подключается маршрутизатору, в нашем случае, маршрутизатор имеет технологию GPON.

Для реализации технологии GPON протягивается оптическое волокно от станции оператора прямо в квартиру. В квартире устанавливается оптический модем, к которому присоединяется кабель с интернетом, и специальная розетка для питания модема.

Разбор системы «Умный дом»

Автоматизированная система состоит из нескольких компонентов:

а) безопасность;

б) климат-контроль;

в) управление освещением;

г) управление мультимедийной системой и т.д.

Рассмотрим проект на примере квартире общей площадью 101 кв. м. и жилой площадью 95 кв.м. Квартира имеет 3 комнаты, кухню, ванную комнату и прохожую комнату.

Система освещения.

Система освещения умного дома представлена на рисунке 2. Данная система происходит через реализацию различных сценариев, которые возможно применить к любому событию в квартире.

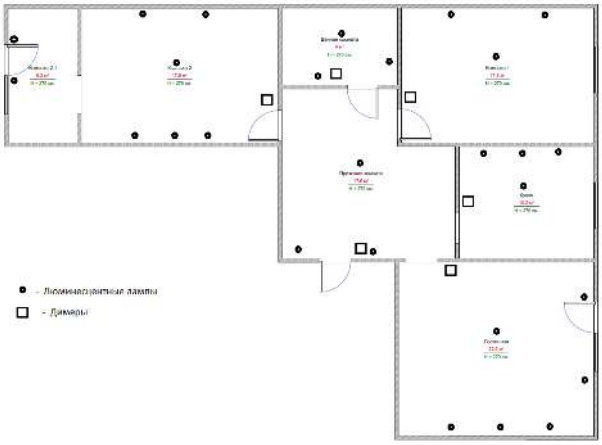


Рис.2-Система освещения

Для реализации системы освещения необходимо рассчитать беспрепятственное подключение всех элементов к маршрутизатору.

Подключение осуществляется на основе беспроводных Wi-Fi технологии. Произведем расчет пропускной способности системы освещения. Для этого нам необходимо знать диапазон работы лампы, объём информации за 1 такт и с каким периодом датчик будет срабатывать на изменения.

Производя расчет, пропускная способность системы освещения составляет 20 бит/с.

Необходимое оборудование для реализации системы освещения в проекте:

- Диммер- C4-SW240;
- Люминесцентные лампы Camelion LH20-FS-T2-M/827/E27.

Климат-контроль

Управление климат-контролем необходимо для поддержания комфортной температуры воздуха, необходимой влажности воздуха и измерения параметров. Как видно по рисунку 3, в данную систему входят: термостаты, подключенные к радиаторам в доме, кондиционеры и терморегуляторы.

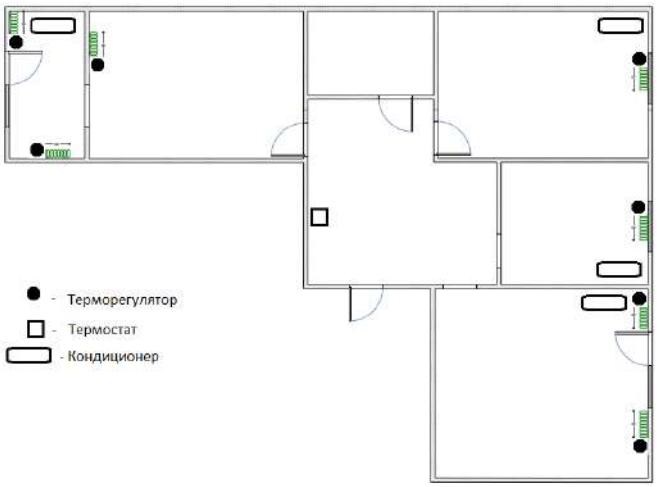


Рис.3-Система климат-контроля

Для беспрепятственного подключения системы климат контроля производим подсчет пропускной способности. В данной системе происходит измените и регулирование температуры от 2 устройств, это кондиционер и терморегуляторы.

Для расчета пропускной способности кондиционера необходимо знать температурный диапазон, количество тактов, период опроса. Пропускная способность кондиционера равна 3 бит/с.

Расчет пропускной способности системы климат-контроля с терморегуляторами осуществляется, зная температурный диапазон, объём информации, период опроса. Пропускная способность будет равна 4 бит/с.

Система климат-контроля производит работу в двух направлениях. Первоначально происходит замер температуры в комнате, далее эти данные передаются системе «Умного дома» (шлюз), а позже на управляющее устройство.

Из этого можно сказать, что пропускная способность от двух измерительных приборов будет увеличена. Общая пропускная способность климат-контроля составляет $1{,}1*10^{-5}$ Мбит/с.

Подбор приборов для системы климат-контроля:

- Кондиционер Copper2Hunter CH-209FTXLA-NG;
- Терморегулятор FiBARO HEAT Controller ;
- Термостат Control4 C4-THERM.

Система безопасности

На рисунке 4 представлена система безопасности. К данной системе можно отнести: видеонаблюдение, датчики дыма, датчики движения, датчики открытия дверей и окон и т.п.

Для того чтобы устройства, в нашем случае IP-камеры работали без проблем, не происходило искажение изображения, необходимо правильно рассчитать пропускную способность всех устройств данной системы.

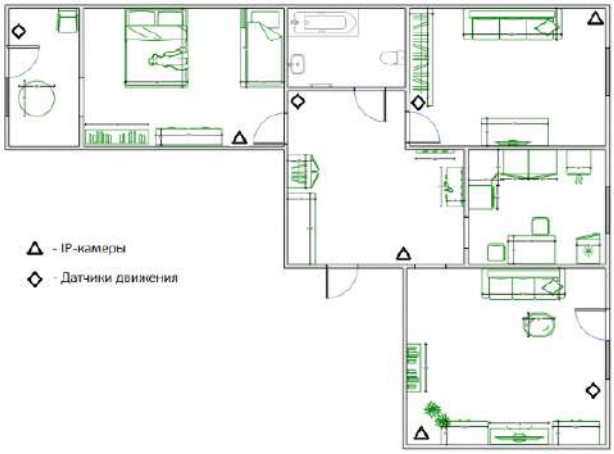


Рис.4-Система безопасности

Для реализации системы видео наблюдения понадобится 4 IP-камеры 4К. Воспользуемся IP-камерой DS-2CD2383GO-I. Для рассечёте пропускной способности системы безопасности необходимо знать: степень сжатия видео, уровень активности движения, количество камер, разрешение камеры, частоту кадров в секунду. Пропускная способность IP-камер при среднем уровне активности движения в кадре=246 Мбит/с. В случае использования датчиков движения в системе безопасности, датчики улавливают любые движения и подают сигнал на IP-камерам или к котроллеру, к которому подключены видео камеры.

Мультимедийная система

Мультимедийная система, показанная на рисунке 5, не только обеспечивает набором для управления аудио и видеосистемы, но ещё и является управляющим устройством. При помощи данной системы можно управлять автоматизированной системой «Умной дом».

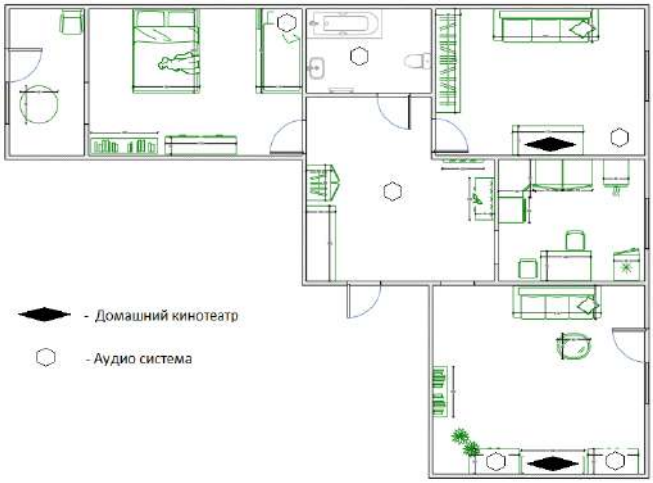


Рис.5-Мультимедийная система

Для расчета используем видео в формате 4к с данными 90с / 60к/ и имеет скорость 752,25 Мб. Из это можно вывести, что для частоты кадров 50 к/с , средняя пропускная способность будет примерно равно 56Мбит/с. Для установки 2х устройств мультимедийной системы понадобится 112Мбит/с.

Используя скоростью потока данных равным 320 Кб/с, скорость применятся для высококачественной записи музыки. Следовательно, пропускная способность для 6 аудио станций будет равна 1,92Мбит/с.

Необходимое оборудование для реализации системы:

- ТВ Samsung 3840x216 (UltraHD);
- Onkyo SKS-4800 black (акустическая система для домашнего кинотеатра);
- Потолочная беспроводная колонка MT-Power SEW-6R v.2 Single

Маршрутизатор и система управления

Для предотвращения появления помех и проблем с беспроводным подключением используется роутер с поддержкой GPON-технологией. Данная сеть будет отличаться высокой скоростью сведения, примерно до 1Гбит/с, так же данная сеть достаточно просто в обслуживание.

Подсчет общей пропускной способности всех устройств системы «Умный дом»:

$$1{,}92\text{Мбит/с} + 112\text{Мбит/с} + 246\text{Мбит/с} + 1{,}9 * 10^{-5}\text{Мбит/с} + 1{,}1 * 10^{-5}\text{Мбит/с} \approx 360\text{Мбит/с}$$

.

Заключение

Произведен детальный анализ подсистем для осуществления проекта с автоматизированной системой и расчет пропускной способности. Разработан проект, в котором все элементы подключались при помощи беспроводной сети Wi-Fi и протокола ZigBee. **Рассмотрели** различные возможности реализации и выбрали подсистемы для осуществления проекта такие как: система освещения, система безопасности, климат-контроль и мультимедийная система.

Conclusion

A detailed analysis of the subsystems for the implementation of the project with an automated system and the calculation of the throughput were carried out. A project was developed in which all elements were connected using a Wi-Fi wireless network and ZigBee protocol. We considered various possibilities of implementation and selected subsystems for the implementation of the project, such as: lighting system, security system, climate control and multimedia system.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Микроволновые технологии в телекоммуникационных системах/ В. Ф. Михайлов, Т. Н. Нарытник// СПбГУАП. СПб, 2003.-112
2. Автоматизация технологических процессов/ С. Шугаев // Выпуск №2, 2013г
3. GPON in Telecommunication Network/ Faruk Selmanovic, Edvin Skaljo// Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops.-2011- Vol. 7, № 14.
4. Smart House: Artificially Intelligent Home Automation System / Zeeshan Ahmed. // Smart House. – 2011. – №19. – P. 120.

MICROWAVE SENSOR FOR ANALYSIS OF IMPURITIES IN OLIVE OIL

Guzhina M.D.

mariya99guzhina@gmail.com

Scientific adviser: D.A. Vedenkin, Candidate of Technical Sciences

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan)

In this thesis, a project for the implementation of a smart home based on microwave and fiber-optic technologies is considered. Subsystems included in the "Smart Home" system are also considered.

УДК: 621.318.43

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДРОССЕЛЯ НА ЕГО ИНДУКТИВНОСТЬ

Гут Е.В., Романычев Д.Г.
zg151@mail.ru, Romanichev.denis@yandex.ru
Научный руководитель: А.А. Сухарев, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: На данный момент, дроссели являются одним из распространенных элементов радиоэлектронных схем, применяемых в большинстве современных электронных устройств. Поэтому, вопрос о влиянии температурных режимов на его индуктивность является актуальной задачей исследования.

Цель работы:

Изучение температурного режима дросселя при различных токовых нагрузках и выявление возможной зависимости индуктивности от температуры.

Методология проведения исследования:

На данный момент, размеры дросселей стараются уменьшать за счёт увеличения плотности намотки оболочки, плотности протекающего тока (до 4000 А/м^2) и использования новых материалов сердечников с большим значением относительной магнитной проницаемости (2000). [1] Такие дроссели из-за этого работают при повышенных температурах. Таким образом, наш интерес к изменению индуктивности под влиянием температуры приводит к необходимости рассмотрения основных факторов влияния на температурную нестабильность. Температурная нестабильность индуктивности обусловлена следующим рядом факторов: при нагреве значительно увеличивается длина и незначительно диаметр провода обмотки, то же касается длины и диаметра каркаса, в результате чего изменяются шаг и диаметр витков. Кроме того, при изменении температуры изменяются диэлектрическая проницаемость материала каркаса, что ведёт к изменению собственной ёмкости катушки. Для анализа температурной зависимости, рассмотрим следующую электрическую модель дросселя, которую условно можно представить в виде:

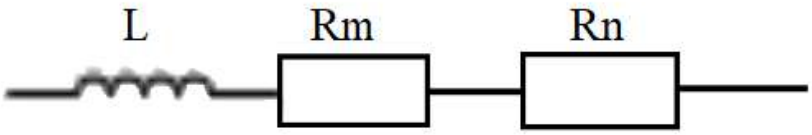


Рис. 1. Электрическая модель дросселя

Зависимость индуктивности электрической модели дросселя от ее параметров можно представить уравнением:

$$L = f(w, d, D, \mu, l),$$

где w – число витков,

d, D – размеры внутреннего и внешнего диаметров катушки,

μ – относительная магнитная проницаемость сердечника дросселя,

l – длина провода,

R_n – сопротивление потерь на сердечнике и на излучение, которое зависит от конструкции и способа намотки обмотки,

R_m – активное сопротивление медного провода обмотки, равное

$$R_m = f(w, l_w, \rho, T),$$

где w – число витков,

l_w – средняя длина витка,

ρ – электрическая проводимость медного провода,

T – температура дросселя.

В диапазоне от 0 °C до 200 °C для медных проводов справедливо выражение:

$$R_m = R_0[1 + AT] \text{ [1]},$$

где R_0 – номинальное сопротивление провода при температуре 0 °C,

T – температура провода, °C.

Значение постоянной A = 4,28 · 10^{-3} °C^{-1}

Для исследования был намотан дроссель (см. фото 1) с интегрированными термопарами (датчиками температур) для контроля температуры первого и последнего слоя обмотки. И собрана экспериментальная установка, состоящая из блока питания, цифрового мультиметра, дросселя и цифрового измерителя индуктивности.

Фото 1. Внешний вид дросселя

Перед проведением исследований, мы определили значение постоянной времени нагрева дросселя. Для этого получили зависимость температуры нагрева первого слоя обмотки от времени нагрева, которая приведена в таблице 1.

Таблица 1

t, сек	0	15	30	45	60	75	90
T, ^{0}C	38	40	41	42	43	43	43

По графику на рис. 2., построенному по данным таблицы 1, мы, исходя из условия t = τ, при 0,63 установленного значения температуры нашли постоянную времени, равную 27с.

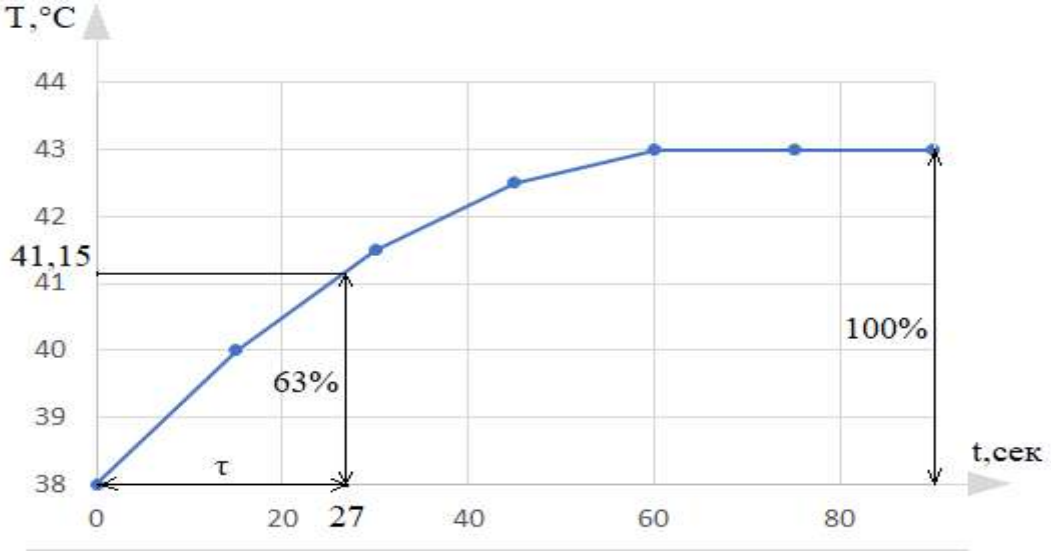


Рис. 2. График зависимости температуры от времени
при напряжении U=4В и силе тока I=2,5А

После определения постоянной времени, мы приступили к измерениям температуры обмотки и индуктивности дросселя. Измерения проводились несколько раз как при нагревании, так и при охлаждении для получения более точных результатов.

Полученные таким образом результаты (среднее значение и СКО индуктивности), для прибора Е7-22 приведены в таблице 2, а для прибора VICHY VC 6243 – в таблице 3.

Таблица 2

Iвх,А	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
$\bar{x}$ нагр, мГн	111,19	112,43	113,93	115,21	116,35	118,04	119,31	122,13	123,30	124,66	128,35
$\bar{x}$ охл, мГн	128,75	124,47	124,12	123,12	119,85	118,78	117,06	116,36	115,37	112,52	112,12
СКО нагр, мГн	0,136	0,116	0,019	0,232	0,022	0,030	0,007	0,095	0,011	0,001	0,005
СКО охл, мГн	0,001	0,003	0,000	0,000	0,003	0,005	0,000	0,003	0,003	0,011	0,003

Таблица 3

Iвх,А	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
$\bar{x}$ нагр, мГн	112,93	113,97	114,73	116,27	116,93	118,83	120,27	122,53	124,23	126,07	128,80
$\bar{x}$ охл, мГн	129,83	126,30	125,63	124,27	122,60	120,27	118,97	116,47	115,60	114,10	113,03
СКО нагр, мГн	0,001	0,000	0,010	0,006	0,008	0,002	0,004	0,006	0,002	0,004	0,000
СКО охл, мГн	0,003	0,007	0,011	0,019	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001

Также стоит отметить, что, при измерении прибором Е7-22, вариация индуктивности равна 1,44 мГн, а прибором VICHY VC 6243 – 1,93 мГн, что говорит о точности полученных измерений.

Результаты измерений при нагреве приведены в таблице 4, а при охлаждении – в таблице 5.

Таблица 4

$I_{вх}$, А	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
P, Вт	0,35	0,75	1,4	2,375	3,6	5,075	6,4	8,325	10,5	13,2	16,2
$T_{нач}$,°C	30	32	34	37	40	44	52	58	66	74	90
$T_{кон}$,°C	30	31	31	32	32	33	41	49	57	60	72
L, мГн	113,2	114,1	115,2	116,7	117,6	119,2	120,7	122,9	124,6	126,5	129,2
R_{T1} нагр, °C/Вт	-	1,3	2,1	2,1	2,2	2,2	1,7	1,1	0,9	1,1	1,1
R_{T2} нагр, °C/Вт	-	1,3	0,7	0,8	0,6	0,6	1,7	2,3	2,6	2,3	2,6

Таблица 5

$I_{вх}$, А	3	2,75	2,5	2,25	2	1,75	1,5	1,25	1	0,75	0,5
P, Вт	16,2	13,2	10,5	8,325	6,4	5,075	3,6	2,375	1,4	0,825	0,35
$T_{нач}$,°C	90	74	66	58	52	44	40	37	34	32	30
$T_{кон}$,°C	72	60	57	49	41	33	32	32	31	31	30
L, мГн	130,1	126,4	125,9	124,8	122,6	120,3	119	116,7	115,4	114,1	113,2
R_{T1} нагр, °C/Вт	1,1	1,1	0,9	1,1	1,7	2,2	2,2	2,1	2,1	1,2	-
R_{T2} нагр, °C/Вт	2,6	2,3	2,6	2,3	1,7	0,6	0,6	0,8	0,7	1,2	-

Исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать вывод: что значение температурного коэффициента индуктивности нашего дросселя на первом слое обмотки составило 1.75 (%/^{0}C), а на втором – 2.5 (%/^{0}C).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вильям Маклиман Проектирование трансформаторов и дросселей. Справочник. 3-е изд., пересм. и доп. / Перевод с англ. Попов В. В. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 476 с.

2. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний. [Электронный ресурс] / сайт http://temperatures.ru. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://temperatures.ru/pdf/GOST6651.pdf, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

CHECKING THE ADDITIVE RADIO INTERFERENCE MODEL

Gut E., Romanichev D.

zg151@mail.ru, Romanichev.denis@yandex.ru

Supervisor: A. Sukharev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor.

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Annotation: At the moment, chokes are one of the common electronic circuits used in modern mobile devices. Therefore, the question of the influence of temperature conditions on its inductance is an urgent check.

УДК 621.3

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Деманкин И.Д.

ighor.kien@mail.ru

Научный руководитель: З.Р. Идиатуллов, канд. тех. наук, доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г.Казань)

Описаны наиболее важные проблемы современной телекоммуникационной отрасли. Рассмотрены методы для решения проблем. Приведены современные тенденции в телекоммуникационной сфере.

Сфера телекоммуникационных технологий является бурно развивающей сферой. Эта сфера тесно связана с человеком. Любой выход в интернет, связь одна из самых важных потребностей человека в 2021 году. Общество требует более быструю передачу данных, большее количество вышек связи для бесперебойного нахождения в сети, уменьшение задержки сети. Все эти проблемы должна решать телекоммуникационная сфера.

Сам термин телекоммуникация означает совокупность устройств и программ, делающих возможной передачу разного рода информации по каналам (кабельным, оптоволоконным, эфирным и спутниковым) на дальние расстояния. Можно с уверенностью заявить, что телекоммуникационные системы – это новейшие технологии по обработке информации: в ходе передачи данных устройства преобразовывают их и впоследствии декодируют.

По специфике коммуникацию подразделяют на однонаправленную и двунаправленную. Если в первом случае передача данных проходит путь от центра к нескольким абонентам (например, телевидение и радио), то во втором поддерживается также и обратная связь.

В основе системы лежат мощные серверы, обеспечивающие хранение и обработку информации. Как правило, серверные – помещения с вентиляцией, в которых функционируют жесткие диски с большим объемом. Обмен данными осуществляют модемы, адаптеры, маршрутизаторы, концентраторы. Кроме того, эффективный контроль оборудования возможен благодаря программному обеспечению и технике. В систему также входят технические службы (инженеры и техники), занимающиеся обеспечением процесса передачи-приема сведений, контролем сигналов, возможных шумов, кодов и т. д.

Ключевой компонент в понимании технологий данного рода – это информационные сети, вокруг которых строится телекоммуникационная инфраструктура. Развитие технологической базы в данном случае подразумевает совершенствование цифровых и аналоговых систем, обеспечивающих взаимодействие посредством сетей связи. Иными словами, телекоммуникационные технологии – это совокупность средств, обеспечивающих функции передачи, хранения и обработки данных. В этом процессе основная роль отводится компьютерным системам и линиям передачи.

Одной из характеристик телекоммуникационных связей является количество подключаемых устройств. В современном мире число подключаемых устройств растет с каждым днем, следовательно, объемов существующих каналов в скором времени будет не хватать. Так например, в 2015 подключенных устройств было 15 млрд штук, а в 2021 уже 28 млрд штук (Рис.1) [1].

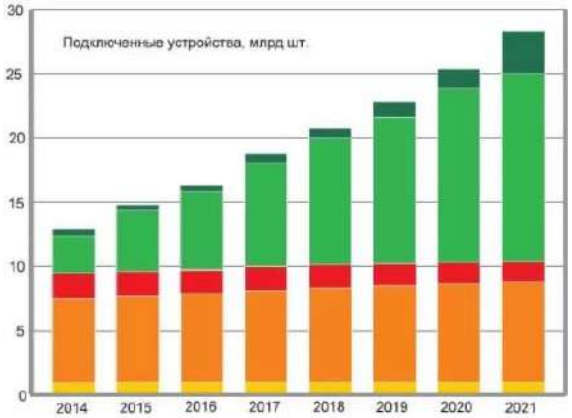


Рис. 1. Статистика числа подключенных устройств

Рассмотрим основные проблемы и тенденции телекоммуникационных связей.

Начнем с рассмотрения проблемы промышленных возможностей 5G. 5G технология передает потоки информации с высокой скорость, что дает возможность повысить объемы передаваемой информации, скорость анализа данных, уровень автоматизации производства, эффективность процессов. Все эти факторы делают шаг к умным заводам. Но сети 5G в 2021 год есть только нескольких странах, и сама технология достаточно дорогая, что усложняет развитие и переход на данную сеть. Сети 5G можно разделить на вида: первый диапазон от 600 до 6600 МГц, а второй от 24 до 110 ГГц. Эти диапазоны позволяют сократить время

задержки. Сокращение времени задержки открывает огромные возможности для реализации самоуправляющих автомобилей и облачное хранение [2].

Теперь рассмотрим вопрос о переходе к технологии eSIM. Данная технология начала зарождаться в 2016 году. Суть технологии заключается в том, что обычная SIM заменяется микросхемой, которая позволяет не привязываться к определенному оператору.eSIM – крошечная микросхема, которая встраивается в телефон на этапе производства. Преимущества малые размеры, свободное подключение к любым операторам, дешевизна производства. Не смотря на преимущества, переход на eSIM не будет быстрой, для операторов сетей большие затраты на покупку каналов VNO, изменение схем дистрибуции, усложнение контроля операторов государства. Нужно создание новой экосистемы для абонентов. Все эти трудности озадачили весь рынок [3].

Развитие облачных технология бурно развивающее направление телекоммуникационных связей. Облачные технологии – это способ получения вычислительных ресурсов, сервисов и программ через сеть. Доступность, низкая стоимость обслуживания, надежность технологии. Технология позволяет уменьшить цифровую нагрузку на производства и не покупать оборудование. Облачные сервера требуют постоянного подключения к интернету, высокоскоростного интернета, не все программы могут работать удаленно, что усложняет переход на данную технологию [4].

Телекоммуникационная отрасль одна из бурно развивающих областей. Возникает все больше вопросов дальнейшего развития этой области, так как объемы передаваемой информации растут, а нынешние связи рано или поздно не смогут выдержать такие потоки информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. «Пять гдавных трендов в теллекоммуникационной сфере в 2021 году», [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://vc.ru/x-holding/204085-pyat-glavnyh-trendov-v-telekommunikacionnoy-sfere-v-2021-godu.

2. «Почему и как 5G изменит все», [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://m.habr.com/ru/post/490404/.

3. «eSIM: Большая проблема», [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://vc.ru/tech/129371-esim-bolshaya-problema-kotoraya-zayavilas-na-rynok-ne-v-samyy-prostoy-god.

4. «Преимущества и недостатки облачных технологий», [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fsistyle.ru%2Fblog%2Fitem%2F30-clouds-advantages%2F

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF MODERN TELECOMMUNICATIONS

Demankin I.

ighor.kien@mail.ru

Supervisor: Z. Idiatulov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The most important problems of the modern telecommunications industry are described. Methods for solving problems are considered. The current trends in the telecommunications sector are presented**.**

УДК 681.5

СИСТЕМА БАЛАНСИРОВКИ ДВУХКОЛЕСНОГО ГИРОСКУТЕРА

Дубакина Д.И.
dubakinadiana@gmail.com
Научный руководитель: А.И. Маликов, д.ф.-м.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Для двухколесного транспортного средства типа «сигвей» проводится синтез управления, обеспечивающего стабилизацию заданного положения с требуемыми характеристиками качества переходных процессов при учете неопределенных возмущений. Для реализации управления в виде обратной связи по выходу используется наблюдатель. Задачи синтеза управления и наблюдателя сводятся к численному решению задач оптимизации с линейными матричными неравенствами. Приводятся результаты моделирования динамики гироскутера по полной нелинейной модели, которые показывают эффективность предлагаемого подхода.

1. Введение

Самобалансирующиеся системы часто используются в качестве персональных транспортных средств [1,2]. Кроме того, они применяются для создания роботов, которые специализируются на оказании помощи благодаря своей простоте, мобильности и функциональности [3,4]. В то же время они имеют ряд недостатков. Дело в том, что в основу их управления положена идея стабилизации перевернутого маятника, представляющего собой существенно нелинейную неустойчивую электромеханическую систему с дефицитом управляемости. Повысить управляемость, обеспечить более высокую надежность и безопасность подобных роботизированных транспортных средств является актуальной научно-технической проблемой. Цель работы направлена на решение данной проблемы.

2. Математическая модель двухколесного гироскутера

Рассматривается 2-х колесный гироскутер, кинематическая схема которого представлена на Рисунке 1 [1].

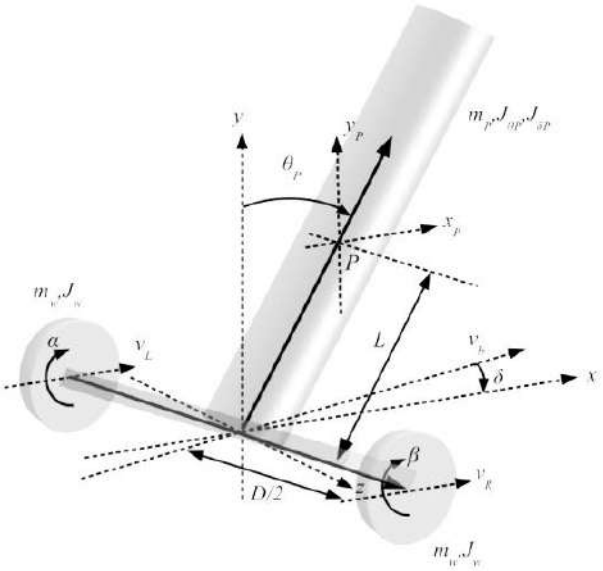


Рисунок 1. Кинематическая схема гироскутера

Условные обозначения, используемые для этой модели, приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1

Параметры 2-х колесного гироскутера

Обозначение	Номинал	Наименование	Единица измерения
m_P	30	масса наездника	[кг]
m_w	2.5	масса колеса (идентична для левого и правого колес)	[кг]
$J_{\theta P}$	$m_P(2L)^2/3$	момент инерции наездника, относительно оси вращения по углу θ_P	[кг/м^2]
J_w	$m_w r^2/2$	момент инерция колеса относительно оси вращения	[кг/м^2]
α_m, β_m	–	угол (левый, правый) выходного вала двигателя (относительно базы)	[рад]
α, β	–	угол поворота (левого, правого) колеса (относительно опоры)	[рад]
θ_P	–	угол наклона наездника относительно вертикального верхнего положения)	[рад]
v_L, v_R	–	скорость движения (левого, правого) центра колеса	[м/с]
x_b, v_b	–	горизонтальное положение и скорость движения центра масс базы	[м],[м/с]
x_P, y_P, z_P	–	координаты центра масс наездника в системе координат x, y, z	[м]
L	0.51	расстояние между основанием и центром масс наездника	[м]
D	0.5	расстояние между колесами	[м]
r	0.1	радиус колеса	[м]
ρ	1	передаточное отношение между вращением двигателя и вращением колеса	–
τ_L, τ_R	–	крутящий момент (левый, правый) двигателя	[Нм]
ψ	$5.7e^{-4}$	коэффициент вязкого трения	

Математическая модель динамики гироскутера в форме уравнений Лагранжа 2-го рода получена в [1,2]. Она представлена в виде системы трех обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\left[\frac{m_P r^2}{4} + \frac{r^2(J_{\delta P} + m_P L^2 \sin^2\theta_P)}{D^2} + m_w r^2 + J_w + \frac{J_m}{\rho^2}\right]\ddot{\alpha} +$$

$$\left[\frac{m_P r^2}{4} - \frac{r^2(J_{\delta P} + m_P L^2 \sin^2\theta_P)}{D^2} + m_w r^2 + J_w\right]\ddot{\beta} +$$

$$\left[\frac{m_P L r\cos\theta_P}{2} - \frac{J_m}{\rho^2}\right]\ddot{\theta}_P + \frac{\psi}{\rho^2}\dot{\alpha} - \frac{\psi}{\rho^2}\dot{\theta}_P -$$

$$-\frac{m_P L\dot{\theta}_P^2 r\cos\theta_P}{2} + \frac{2m_P L^2 r^2 \sin\theta_P\cos\theta_P}{D^2}\dot{\theta}_P(\dot{\alpha} - \dot{\beta}) = \frac{\tau_L}{\rho} - w_{11},$$

$$\begin{gathered}
\left[\frac{m_P r^2}{4}-\frac{r^2(J_{\delta P}+m_P L^2\sin^2\theta_P)}{D^2}+m_w r^2+J_w\right]\ddot{\alpha}+\\
\left[\frac{m_P r^2}{4}+\frac{r^2(J_{\delta P}+m_P L^2\sin^2\theta_P)}{D^2}+m_w r^2+J_w+\frac{J_m}{\rho^2}\right]\ddot{\beta}+\\
\left[\frac{m_P L r\cos\theta_P}{2}-\frac{J_m}{\rho^2}\right]\ddot{\theta}_P+\frac{\psi}{\rho^2}\dot{\beta}-\frac{\psi}{\rho^2}\dot{\theta}_P+\\
-\frac{m_P L\dot{\theta}_P^2 r\sin\theta_P}{2}+\frac{2m_P L^2 r^2\sin\theta_P\cos\theta_P}{D^2}\dot{\theta}_P(\dot{\beta}-\dot{\alpha})=\frac{\tau_R}{\rho}-w_{12},\\
\left[\frac{m_P L r\cos\theta_P}{2}-\frac{J_m}{\rho^2}\right]\ddot{\alpha}+\left[\frac{m_P L r\cos\theta_P}{2}-\frac{J_m}{\rho^2}\right]\ddot{\beta}+\\
+\left[m_P L^2+\frac{2J_m}{\rho^2}+J_{\theta_P}\right]\ddot{\theta}_P-m_P g L\sin\theta_P+\\
+\frac{2\psi}{\rho^2}\dot{\theta}_P-\frac{\psi}{\rho^2}\dot{\alpha}-\frac{\psi}{\rho^2}\dot{\beta}-\frac{2m_P L^2 r^2\sin\theta_P\cos\theta_P}{D^2}(\dot{\alpha}-\dot{\beta})^2=-\frac{\tau_L}{\rho}-\frac{\tau_R}{\rho}-w_3.
\end{gathered}\tag{1}$$

В этих уравнениях переменные $w_1=(w_{11},w_{12},w_{13})^T$ представляют собой неопределенные моменты сил сопротивления, трения и других неучтенных факторов.

При составлении математической модели использовались следующие предположения [1,2]:

1. Трение считается линейным и пропорциональным скорости вращения двигателя.
1. Наездник моделируется как твердое тело (цилиндр) высотой .
2. КПД коробки передач равен 1.
3. Редукция не эластична.
4. Сопротивление воздуха и трение между компонентами системы учитывается в виде неопределенных возмущений.
5. Вертикальная координата основания принимается за начало оси *y* системы.
6. Колеса катятся без проскальзывания.
7. Электромагнитные переходные процессы в обмотках двигателей не учитываются.

Предполагается также, что моменты создаваемые двигателями определяются как

$$\tau_L=\frac{K_m}{R_m}V_L,\ \tau_R=\frac{K_m}{R_m}V_R,\tag{2}$$

где V_L,V_R - входное напряжение левого и правого двигателя, K_m,R_m коэффициент пропорциональности и активное сопротивление обмоток двигателей.

Предполагается, что неопределенные возмущения есть непрерывные функции, ограниченные по норме

$$\|w_1\|\le 1.\tag{3}$$

Пусть измеряются углы α,β,θ_P с помощью датчиков углов. Тогда измеряемый выход представляется в виде:

$$y=C_y x+D_2 w_2,\tag{4}$$

где $w_2=[w_{21},w_{22},w_{23}]^T$,

$$C_y=\begin{bmatrix}1&0&0&0&0&0\\0&1&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\end{bmatrix},\ D_2=\begin{bmatrix}0{,}001&0&0\\0&0{,}001&0\\0&0&0{,}001\end{bmatrix}.$$

Предполагается, что погрешности измерений ограничены по норме

$$\|w_2\| \le 1. \tag{5}$$

Для рассматриваемой модели гироскутера (1) решается задача стабилизации (балансировки) вертикального положения при действии неопределенных возмущений (3) и погрешностей измерений из (4).

3. Синтез управления в виде обратной связи по состоянию

Синтез управления будет производится по линеаризованной при малых углах α, β, θ_P модели при учете неопределенных возмущений

$$\dot{x} = Ax + Bu + D_1 w_1, \tag{6}$$

где $x = (\alpha, \beta, \theta_P, \dot{\alpha}, \dot{\beta}, \dot{\theta}_P)^T$ - вектор состояния, $u = (V_L, V_R)^T$ - вектор управляющих напряжений,

$$A = \begin{bmatrix} 0_3 & I_3 \\ -M^{-1}G & -M^{-1}C \end{bmatrix},\ B = \begin{bmatrix} 0_{3\times 2} \\ M^{-1}U \end{bmatrix},\ D_1 = \begin{bmatrix} 0_3 \\ M^{-1} \end{bmatrix},$$

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{12} & m_{11} & m_{13} \\ m_{13} & m_{13} & m_{33} \end{bmatrix},\ C = \begin{bmatrix} c_{11} & 0 & -c_{11} \\ 0 & c_{11} & -c_{11} \\ -c_{11} & -c_{11} & 2c_{11} \end{bmatrix},\ G = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & g_{33} \end{bmatrix},\ U = \begin{bmatrix} \mu & 0 \\ 0 & \mu \\ -\mu & -\mu \end{bmatrix},\ \mu = \frac{K_m}{\rho R_m},$$

$$m_{11} = \left[\frac{m_P r^2}{4} + \frac{r^2 J_{\delta P}}{D^2} + m_w r^2 + J_w + \frac{J_m}{\rho^2}\right],\ m_{12} = \left[\frac{m_P r^2}{4} - \frac{r^2 J_{\delta P}}{D^2} + m_w r^2 + J_w\right],\ m_{13} = \left[\frac{m_P L r}{2} - \frac{J_m}{\rho^2}\right],$$

$$m_{33} = \left[\frac{m_P L^2}{2} + \frac{2J_m}{\rho^2} + J_{\theta_P}\right],\ c_{11} = \frac{\psi}{\rho^2},\ g_{33} = -m_P g L.$$

Для оценки качества управления находится эллипсоид, ограничивающий предельное множество траекторий линеаризованной системы при всех допустимых внешних возмущениях из (3). Как показано в [5-8] задача синтеза управления, обеспечивающего минимальный эллипсоид, ограничивающий предельное множество траекторий системы сводится к следующей задаче оптимизации с линейными матричными неравенствами (ЛМН)

$$\mathrm{trace}(Q) \to \min$$

при ограничениях $Q > 0$,

$$\begin{bmatrix} AQ + QA^T + BY + Y^T B^T + qQ & D_1 \\ D_1^T & qI \end{bmatrix} \le 0,$$

где минимизация проводится по матричным переменным $Q = Q^T \in R^{n\times n}$, $Y \in R^{m\times n}$ и скалярной параметру $q > 0$.

Решение данной задачи (если оно существует) определяет матрицу Q ограничивающего эллипсоида для вектора состояния $x(t)$ при $t \to \infty$. Матрица коэффициентов соответствующего регулятора по состоянию определяется как $K = YQ^{-1}$.

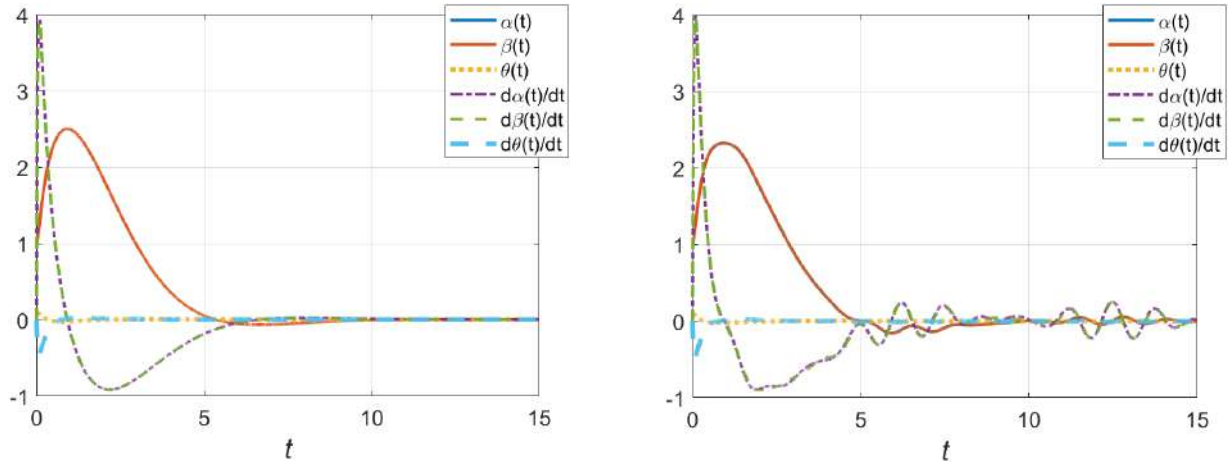
С использованием программного обеспечения CVX в пакете Матлаб при $q = 0.61$ получена матрица коэффициентов усиления регулятора

$$K = \begin{bmatrix} 3.7206 & 4.7626 & 402.7289 & 5.3331 & 6.0413 & 143.8950 \\ 4.7626 & 3.7206 & 402.7289 & 6.0413 & 5.3331 & 143.8950 \end{bmatrix},$$

при котором замкнутая система является асимптотически устойчивой.

Согласно теореме Ляпунова об устойчивости по линейному приближению исходная нелинейная система (1) с полученным регулятором (без учета внешних возмущений) будет также асимптотически устойчивой.

Для проверки работоспособности полученного управления проводилось компьютерное моделирование исходной нелинейной системы. Графики переходных процессов системы с применением регулятора, обеспечивающего минимальный предельный эллипсоид, показаны на рисунках 2 и 3.



а) б)

Рисунок 2. Переходные процессы в нелинейной системе с полученным регулятором: а) – без учета возмущений; б) – с учетом возмущений $w_1 = \left[\sin(5t) \quad \cos(3t)\sin(3t) \quad \sin(2t)\cos(3t)\right]^T$.

Для линеаризованной модели с помощью матричной системы сравнения были получены проекции 6-мерного эволюционирующего эллипсоида, ограничивающего траектории системы (6) при и всех допустимых возмущениях из (3) (показаны на рисунке 3).

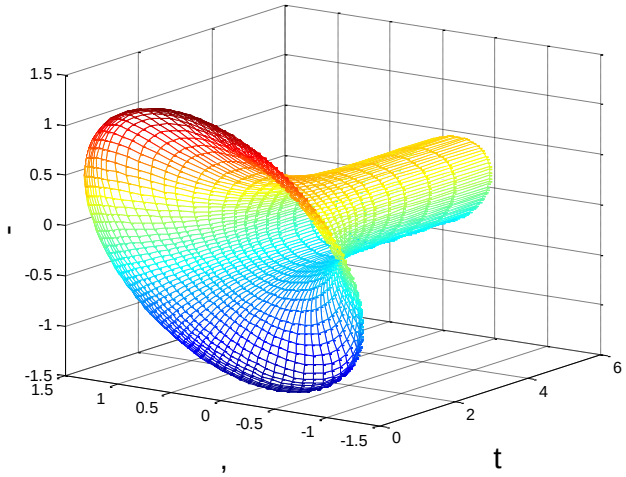


Рисунок 3. Проекция 6-мерного эволюционирующего эллипсоида.

4. Синтез наблюдателя состояния по измерениям выхода

Для того чтобы реализовать на практике синтезированный закон управления в виде обратной связи по состоянию, требуется построить наблюдатель, вектор состояния $\hat{x}(t)$ которого будет давать в каждый моменты времени t оценку вектора состояния $x(t)$ по измеряемому выходу (4). При этом управление берется в виде обратной связи по состоянию наблюдателя, т.е. $u(t) = K(t)\hat{x}(t)$.

Для рассматриваемой системы наблюдатель вектора состояния по результатам измерений выхода строится в виде [6,7]

$$\frac{d\hat{x}}{dt} = A\hat{x} + Bu + L_1(y - C_y\hat{x}),$$

где матрица L_1 коэффициентов усиления наблюдателя выбирается из условия обеспечения сходимости наблюдателя и минимума эллипсоидальной оценки предельного множества для ошибки оценивания $\varepsilon = x - \hat{x}$. Как показано в [6] задача синтеза наблюдателя для автономной системы с неопределенными возмущениями сводится к следующей задачи оптимизации с ЛМН

$$\mathrm{trace}(Q) \to \min$$

при ограничениях $Q > 0,\ P > 0$,

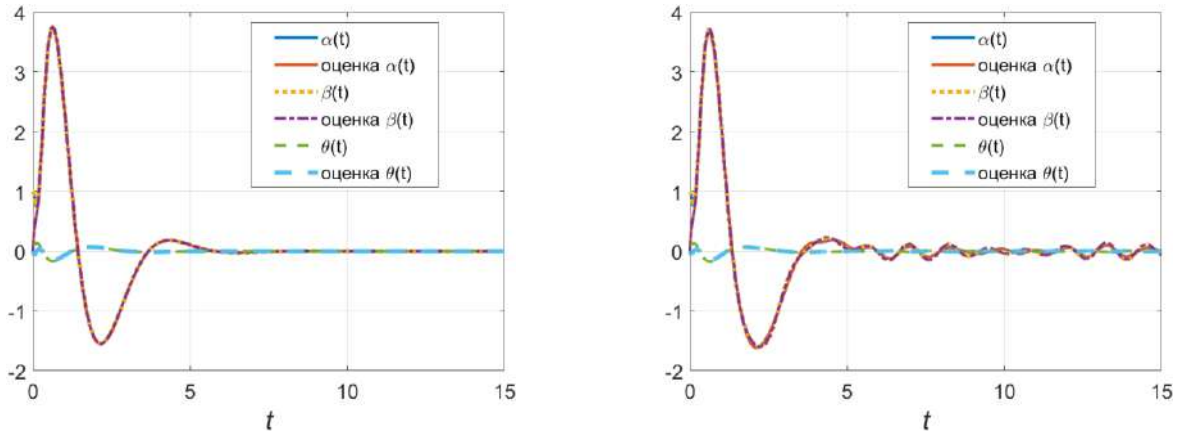
$$\begin{bmatrix} A^{\mathrm{T}}P + PA + qP - C_y{}^{\mathrm{T}}Y^{\mathrm{T}} - YC_y & PD_1 - YD_2 \\ D_1^{\mathrm{T}}P - D_2^{\mathrm{T}}Y^{\mathrm{T}} & -qI \end{bmatrix} \le 0,\ \begin{pmatrix} Q & I \\ I & P \end{pmatrix} \ge 0.$$

Здесь минимизация проводится по матричным переменным $Q = Q^T \in R^{n\times n}$, $P = P^T \in R^{n\times n}$ $Y \in R^{n\times k}$, и скалярному параметру q. Матрица Q определяет матрицу минимального эллипсоида, ограничивающего предельное множество ошибок оценивания при всех возмущениях из (3) и погрешностей измерений из (5). Соответствующая этому эллипсоиду матрица коэффициентов наблюдателя (2.4) вычисляется как $L_1 = QY$.

В результате решения указанной задачи оптимизации с помощью программного обеспечения CVX пакета Матлаб получена матрица коэффициентов усиления наблюдателя:

$$L_1 = \begin{bmatrix} 23.5087 & -9.4935 & -1.9933 \\ -9.5033 & 23.5038 & -2.0240 \\ -1.8881 & -1.8769 & 11.0239 \\ 153.8158 & -104.2652 & -24.3378 \\ -104.3087 & 153.7794 & -24.5056 \\ -6.5018 & -6.4862 & 31.5556 \end{bmatrix}.$$

Переходные процессы по углам в исходной системе с регулятором K по состоянию наблюдателя с матрицей L_1 и их оценки показаны на рисунке 4.



а) б)

Рисунок 4. Углы гироскутера и их оценки в нелинейной системе с полученным регулятором по состоянию наблюдателя: а) – без учета возмущений; б) – с учетом возмущений.

Заключение

Для модели двухколесного гироскутера с применением техники линейных матричных неравенств получен регулятор, обеспечивающий балансировку вертикального положения и наблюдатель, обеспечивающий оценивание координат состояния по результатам измерения

вектора выхода. Задачи синтеза регулятора и наблюдателя решены с учетом неопределенных внешних ограниченных возмущений и погрешностей измерений. Результаты компьютерного моделирования по полной нелинейной модели с полученными регулятором и наблюдателем подтверждают возможность их использования для балансировки рассматриваемой модели гироскутера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Spiller D. Model-based development of a self-balancing, two-wheel transporter. ANNO ACCADEMICO. 2017.

2. Göçmen A. Design of two wheeled electric vehicle // M.S., Mechatronics Engineering Department. 2011.

3. Arvidsson M., Karlsson J. Design, construction and verification of a self-balancing vehicle. Department of Signals and Systems Chalmers University of Technology. Göteborg, Sweden. 2012.

4. Mehrvarz A., Khodaei M. J., Clark W., Jalili N. A new dynamic model of a two-wheeled two-flexible-beam inverted pendulum robot // arXiv:1910.01596v1 [math.DS] 3 Oct 2019.

5. Malikov A.I. State Estimation and Stabilization of Continuous Systems with Uncertain Nonlinearities and Disturbances // Autom. Remote Control, 2016. V. 77 No 5. P. 764–778.

6. Маликов А.И. Синтез наблюдателей состояния для нелинейных липшицевых систем с неопределенными ограниченными по L_∞ норме возмущениями // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. 2016. Т. 72. № 3. С. 128–140.

7. Malikov A.I. State Observer Synthesis with Respect to Measurement Results for Nonlinear Lipshitz Systems with Uncertain Disturbances, // Autom. Remote Control. 2017. V. 78. No 5. P. 782–797.

8. Маликов А.И., Дубакина Д.И. Численные способы решения задачи оптимизации с дифференциальными линейными матричными неравенствами // Известия ВУЗов. Математика. 2020. №4. С. 74–86.

THE BALANCING SYSTEM OF TWO-WHEEL GYROSCUTER

Dubakina Diana

dubakinadiana@gmail.com

Supervisor: Alexander Malikov, Doctor of Physico-mathematical Sciences, professor

(*Kazan National Research Technical University Named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan*)

Abstract: For a two-wheeled vehicle of the "segway" type, a synthesis of control is carried out, which ensures stabilization of a given position with the required performance characteristics of transient processes, taking into account uncertain disturbances. An observer is used to realize output feedback control. The control and observer synthesis problems are reduced to the numerical solution of optimization problems with linear matrix inequalities. The results of simulating the dynamics of a gyro scooter using a full nonlinear model are presented, which show the effectiveness of the proposed approach.

УДК 621.372.85

КОАКСИАЛЬНАЯ БРЭГГОВСКАЯ СВЧ СТРУКТУРА С НЕОДНОРОДНОСТЯМИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАПОЛНЕНИЯ И НЕРЕГУЛЯРНОСТЯМИ ВНУТРЕННЕГО ПРОВОДНИКА

Ефимов В.А., Фаттахов Р.Р.
vladefimov4@gmail.com
Научный руководитель: Р.В. Фархутдинов, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация: В данной статье рассматривается влияние комплексной диэлектрической проницаемости на характеристики коаксиальной брэгговской СВЧ структуры. В результате изменений значений реальной части комплексной диэлектрической проницаемости получены и проанализированы характеристики коэффициента отражения при одноволновом расчете и полноволновом моделировании.

Основная часть:

Численные методы часто используются для расчета импеданса периодических слоистых структур. Эти методы включают в себя численное умножение матрицы поперечного поля, итеративное использование коэффициентов отражения Френеля, численное решение задачи трансцендентального уравнения, которые воплощают в себе теорему Блоха и метод z-преобразования.

Существует линия передачи СВЧ с нагрузкой (рисунок 1), имеющая волновое сопротивление Z0, входное сопротивление Zвх, общую длину линии L, коэффициент распространения γ, состоящий из реальной и мнимой частей.

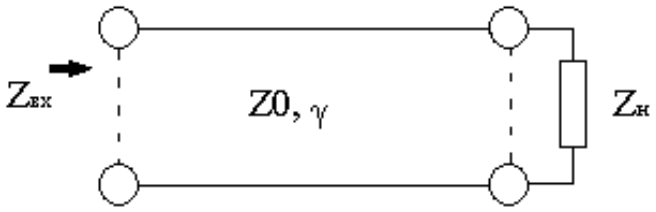


Рис. 1 – Линия передачи с нагрузкой

Для расчета кусочно-однородной линии передачи можно использовать рекуррентный метод расчет для получения математической модели брэгговской СВЧ структуры в программной среде MathCAD.

Эскиз, рассчитываемой модели, приведен на рисунке 2:

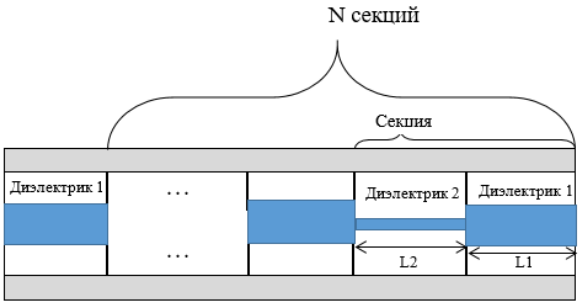


Рис. 2 – Модель брэгговской СВЧ структуры

Модель состоит из N-го количества секций, которые разделены на две части. Каждая часть является определенным диэлектриком со своей комплексной диэлектрической проницаемостью. У диэлектрика 1 комплексная диэлектрическая проницаемость – $\varepsilon_{11} - j\varepsilon_{21}$, у диэлектрика 2 – $\varepsilon_{12} - j\varepsilon_{22}$. Диэлектрик 1 сделан из Фторопласта, а у Диэлектрика 2 изменяется диэлектрическая проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь.

Диапазон частот, в котором производится расчет – от 0 до 10 ГГц.

Для экспериментального получения характеристики коэффициента отражения кусочно-однородной линии передачи воспользуемся программной средой CST Microwave Studio. Модель линии передачи представляет собой коаксиальный кабель, состоящий из одиннадцати идентичных секций + первая часть секции (рисунок 3).

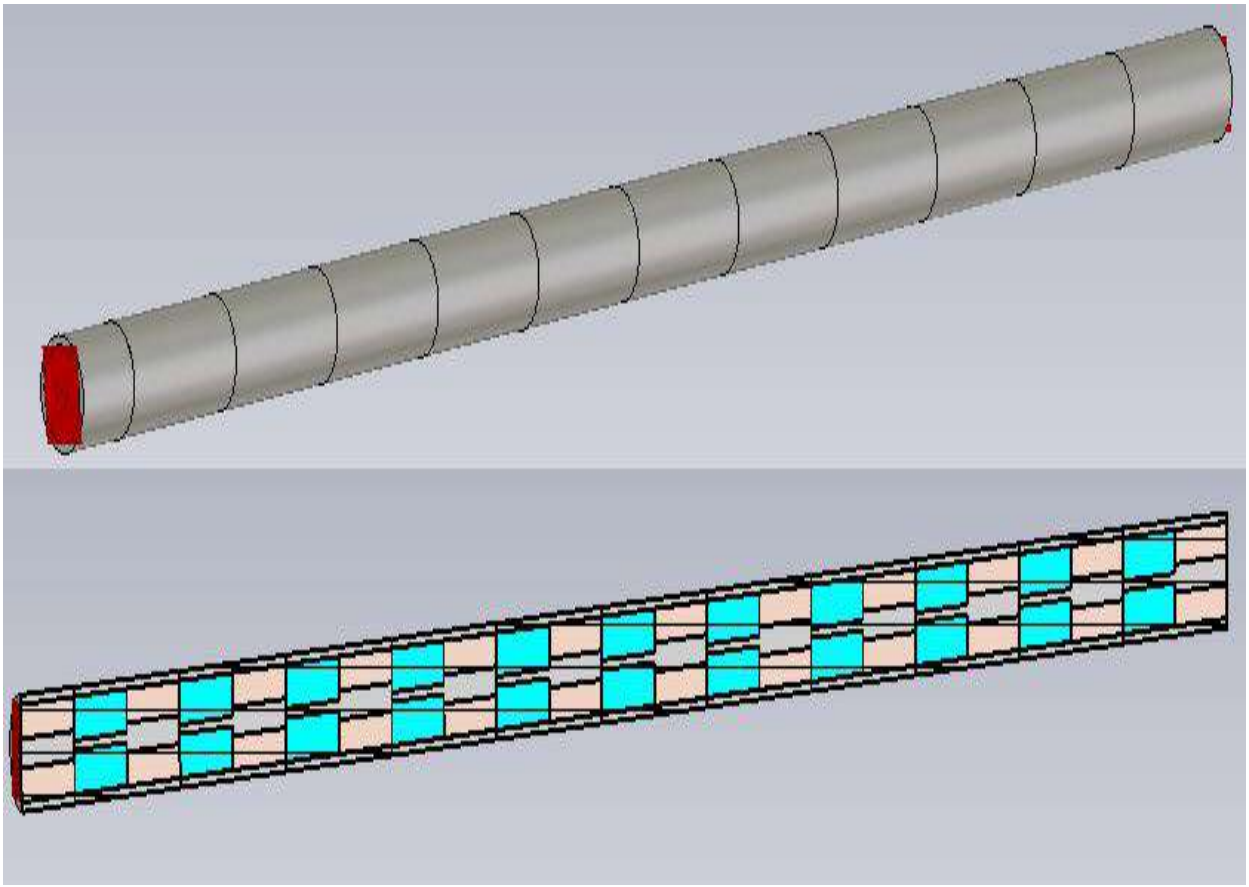


Рис. 3 – Модель коаксиальной брэгговской СВЧ структуры с неоднородным диэлектрическим заполнением: а – модель в общем виде, б – модель в разрезе

Радиус внешнего проводника 5 мм, толщина внешнего проводника 1 мм. В качестве проводника выбран материал PEC – модель идеального проводника. Каждая секция, длиной 0.024 м, состоит из двух равных частей с одинаковым материалом проводника, но разным диэлектриком и разным диаметром внутреннего проводника 3 мм и 1 мм. В качестве диэлектрика 1 взят материал Фторопласт, а в качестве Диэлектрика 2 материал с значениями мнимой составляющей комплексной диэлектрической проницаемости $\varepsilon_{22} = 0.01$, а реальная составляющая ε_{12} будет изменяться от 10 до 100 с шагом 10, тангенс угла потерь 0,01. Для каждого варианта будет получена частотная характеристика S11.

При значении $\varepsilon_2' = 10$ для одноволнового и полноволнового моделирования частоты, на которых происходит резонанс, не совпадают. Амплитуда резонанса при полноволновом моделировании больше, чем при одноволновом расчете. Так же при полноволновом моделировании амплитуда боковых максимумов значительно больше (рисунок 4).

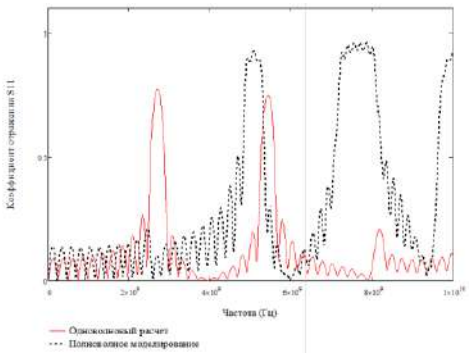


Рис. 4 – Коэффициент отражения при $\varepsilon_2' = 10$

При значении $\varepsilon_2' = 30$ для одноволнового и полноволнового моделирования частоты, на которых происходит резонанс, практически равны. Амплитуда резонанса при полноволновом моделировании больше, чем при одноволновом расчете. Амплитуда боковых максимумов при полноволновом моделировании такая же, как и при одноволновом расчете (рисунок 5).

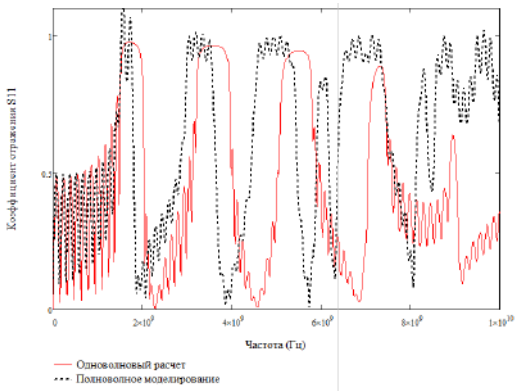


Рис. 5 – Коэффициент отражения при $\varepsilon_2' = 30$

При значении $\varepsilon_2' = 60$ для одноволнового и полноволнового моделирования частоты, на которых происходит резонанс, практически равны. Амплитуда резонанса при полноволновом моделировании практически равна амплитуде резонанса при одноволновом расчете. Амплитуда боковых максимумов при полноволновом моделировании значительно меньше, чем при одноволновом расчете (рисунок 6).

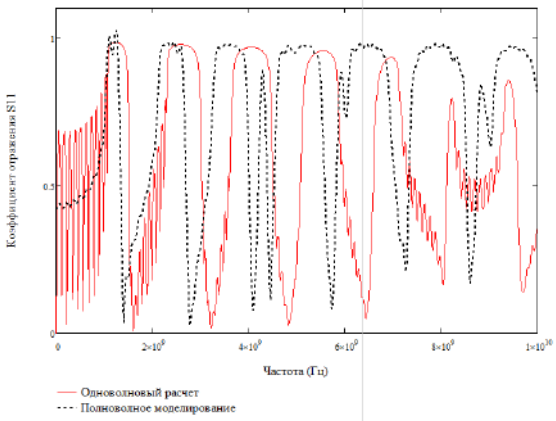


Рис. 6 – Коэффициент отражения при $\varepsilon_2' = 60$

При значении $\varepsilon_2' = 100$ для одноволнового и полноволнового моделирования частоты, на которых происходит резонанс, практически равны. Амплитуда резонанса при полноволновом моделировании практически равна амплитуде резонанса при одноволновом расчете. Амплитуда боковых максимумов при полноволновом моделировании значительно меньше, чем при одноволновом расчете (рисунок 7).

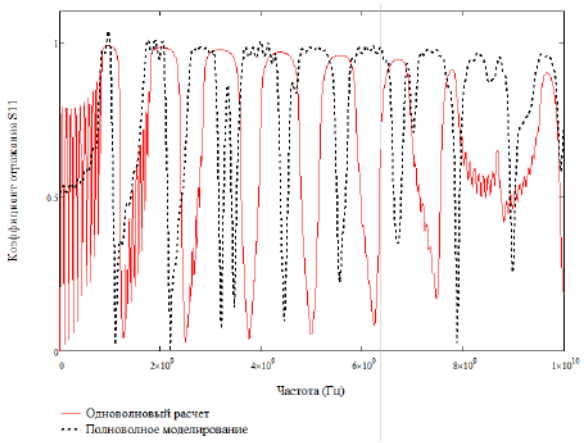


Рис. 14 – Коэффициент отражения при $\varepsilon_2' = 100$

В результате моделирования было показано, что присутствие нерегулярности диаметра внутреннего проводника и неоднородности диэлектрического заполнения значительно влияет на различие в расчетах полноволнового моделирования и одноволнового расчета. При увеличении реальной части комплексной диэлектрической проницаемости разлиие в расчетах увеличивается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Фархутдинов Р.В., Насыбуллин А.Р., Морозов О.Г., Вазиев Т.О., Ишкаев Т.М., Садчиков В.В. Брэгговская СВЧ-структура в коаксиальном волноводе как датчик контроля диэлектрических параметров жидких сред // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2019

COAXIAL BRAGG MICROWAVE STRUCTURE WITH DIELECTRIC FILLING INHOMOGENEITIES AND INNER CONDUCTOR IRREGULARITIES

Efimov Vladislav, Fattahov Ramil
vladefimov4@gmail.com
Supervisor: Rafael Farhutdinov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: This article discusses the effect of the complex dielectric constant on the characteristics of a coaxial Bragg microwave structure. As a results of changes in the values of the real part of the complex dielectric constant, the characteristics of the reflection coefficient are obtained and analyzed for single-wave calculation and full-wave simulation.

УДК 681.51

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ И ОТОПЛЕНИЕМ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ ЗДАНИИ

Задорина Д.А.
salahovaa@mail.ru
Научный руководитель: А.Ш. Салахова, к.т.н., доцент
(*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань*)

В работе представлена система управления освещением и отоплением в здании. Предложена и описана структурная схема на основе модуля ZigBEE. Данная система имеет такие преимущества как дешевизна, универсальность и возможность управления через глобальные сети.

На современном уровне развития техники развития автоматизации жилых домов привел к появлению концепции Умный дом, которая подразумевает высокую степень интеграции всех инженерных систем и систем безопасности здания. При использовании систем умный дом каждая из систем работает в оптимальном режиме за счет взаимообмена данными с другими системами здания, что в итоге позволяет увеличить эффективность работы всей системы.

В рамках данной работы разрабатывается часть системы умный дом, касающаяся системы дистанционного управления освещением и отоплением в помещении. Данная система должна эксплуатироваться в закрытых отапливаемых помещениях, электропитание осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, беспроводные датчики питаются от аккумуляторных батарей. Контроль системы осуществляется дистанционно и обеспечивается передача данных по локальной сети на удаленный пульт оператора.

В состав системы входят следующие узлы:

- Датчики
- Микроконтроллер
- Реле
- Объект управления
- Трансивер
- Координатор сети
- Преобразователь интерфейса
- Персональный компьютер
- Веб сервер
- пульт управления (карманные ПК, планшеты, телефоны, Пульт дистанционного управления).

Для управления по радиоканалу каждый исполнительный модуль оснащается приемопередатчиком ZigBEE. Структурная схема системы представлена на рисунке 1.

Микроконтроллер обеспечивает работу всего удаленного модуля, в его функции входит: запрос и получение данных от датчиков системы, получение и обработка команд, полученных от координатора сети с помощью трансивера, управление объектами управления с помощью реле.

Трансивер обеспечивает передачу данных, полученных от датчиков автономного модуля к координатору сети для последующей передачи и обработки на персональном компьютере.

Координатор сети формирует сеть и обеспечивает связь со всеми модулями системы. В каждой сети ZigBee должен быть координатор. Он запускает сеть, хранит информацию о ней, выступает как доверенный центр для конечных устройств. Для использования

шифрования при передаче данных координатор создает и хранит ключи безопасности. Все параметры сети и настройки передачи данных задает координатор этой сети, конечные устройства организуют связь учитывая настройки сети. Преобразователь интерфейса необходим для подключения координатора сети к персональному компьютеру.

Персональный компьютер выполняет роль головного устройства. Он предназначен для обработки полученных данных, принятия решений о работе узлов системы и для управления системой пользователем в ручном режиме.

Веб сервер является дистанционным пультом управления системы. Пользователь, подключившись к веб серверу с помощью сети интернет, может наблюдать показания параметров системы, управлять ею.

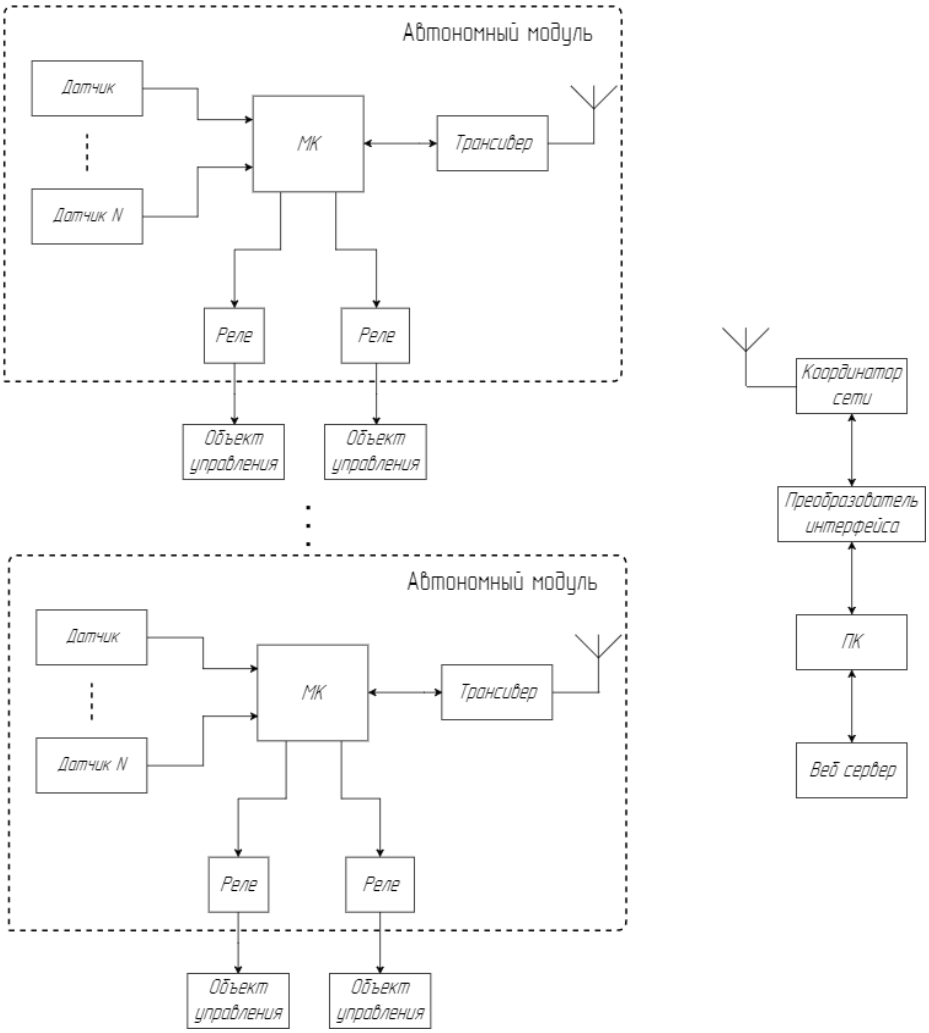


Рисунок 1. Структурная схема системы
дистанционного управления освещением и отоплением

Для системы данного типа время автономной работы её удаленных модулей – важный параметр. Время автономной работы во многом зависит от алгоритма работы самого модуля. Это использование режима «Sleep»или работа в обычном режиме, а также насколько часто модуль выходит в связь, так как самое большое количество энергии будет потребляться трансивером, порядка 35мА. На рисунке 2 приведен график зависимости времени работы системы от емкости питающей батареи. Как видно из графика, время работы устройства даже от батареи емкостью 1,15 А*ч может составлять порядка 200 дней, что является очень эффективным решением.

Программное обеспечение для персонального компьютера разрабатывалось с помощью среды Labview [1]. Данный узел отвечает за обмен данными и с веб-сервером, управление объектов, прием и обработку данных от сети датчиков. Особенностью разработанного программного обеспечения является симуляция обмена данными с модулями по UART.

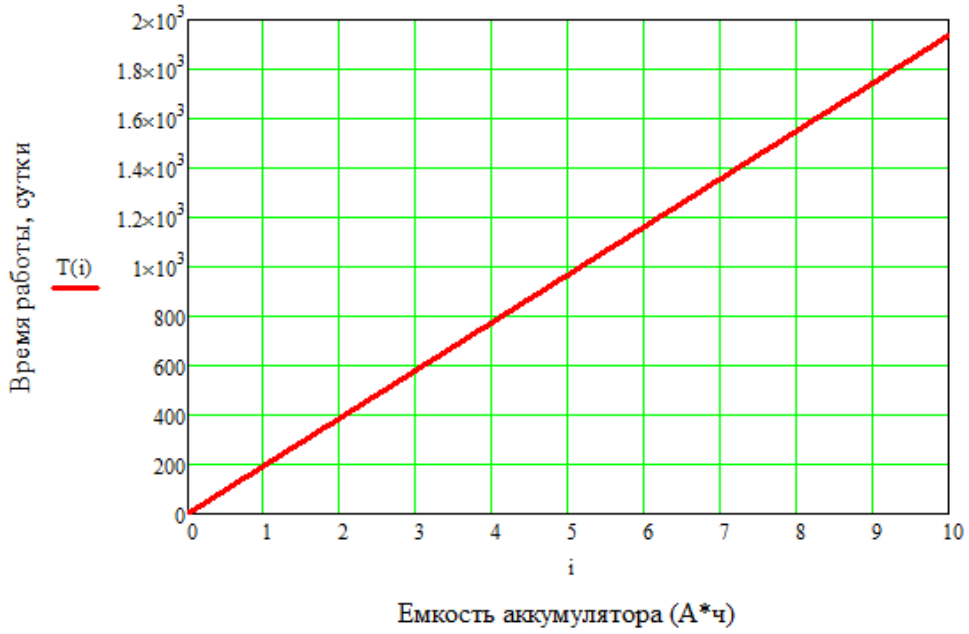


Рисунок 2. Зависимость времени работы от емкости батареи

Алгоритм работы выстроен таким образом, что поддерживается постоянное обновление данных на удаленном веб-сервере для пользователя.

Лицевая панель программы представлена на рисунке 3:

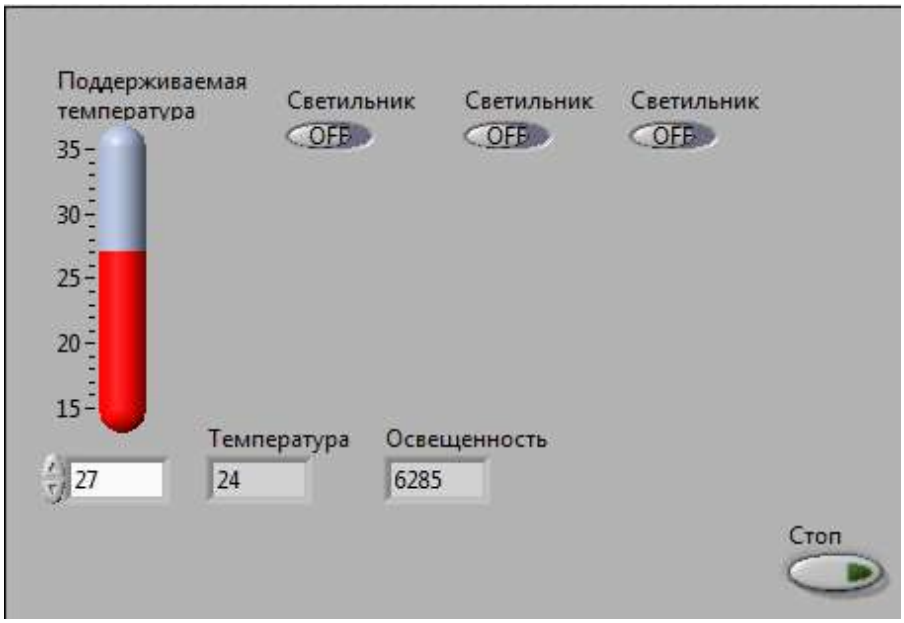


Рисунок 3. Лицевая панель пульта управления

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. LabVIEW Full // National Instruments Россия URL: http://www.labview.ru/products/32/item3091/

2. Техническое описание ZigBEE URL: https://wireless-e.ru/wpan/zigbee/zigbee-moduli/

LIGHTING AND HEATING CONTROL SYSTEM IN INTELLIGENT BUILDING

Zadorina D.A.
salahovaa@mail.ru
Supervisor: A.Sh. Salakhova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The work presents a control system for lighting and heating in a building. A structural diagram based on the ZigBEE module is proposed and described. This system has such advantages as low cost, versatility and the ability to manage through global networks.

УДК 621.317:681.325

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АЦП

Замалдинова Е.В.
vvpetrovskiy@kai.ru
Научный руководитель: В.В. Петровский, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Работа посвящена исследованию систематических погрешностей аналого-цифрового преобразователя, обусловленных погрешностью полной шкалы, погрешностью смещения нуля, интегральной и дифференциальной нелинейностями.

Целью работы являлось разработка реального лабораторного и виртуального стендов для исследования студентами систематических погрешностей измерительного канала, обусловленных статическими погрешностями аналого-цифрового преобразователя (АЦП): погрешностями полной шкалы и смещения нуля, интегральной и дифференциальной нелинейностями, погрешностью квантования.

Схема лабораторного стенда состоит из масштабирующего усилителя, фильтра нижних частот, аналого-цифрового преобразователя и микропроцессорной системы. Схема также содержит узлы, необходимые для проведения лабораторных исследований. Это два мультиплексора и цифро-аналоговый преобразователь. Формирование кода тестовых сигналов, управление мультиплексорами осуществляется с помощью микропроцессорной системы [1, 2].

Построив характеристику преобразования АЦП путем формирования микропроцессорной системой линейной развертки кода на входе цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) и, соответственно, входного напряжения АЦП, можно выполнить оценку его погрешностей.

Идеальная характеристика предварительно рассчитывается программным способом. Параллельное смещение полученной реальной характеристики относительно идеальной дает информацию об абсолютной величине погрешности смещения нуля. Если у характеристики происходит измерение наклона, то это говорит о наличии погрешности полной шкалы. Ее абсолютное значение оценивается также относительно идеальной [1, 3].

Оценка интегральной нелинейности определяется как значение максимального отклонения реальной характеристики преобразования от идеальной, приведенное к напряжению полной шкалы. Дифференциальная нелинейность в данной точке характеристики преобразования определяется как величина разности между значением кванта преобразования и средним значением кванта преобразования, приведенная к напряжению полной шкалы. Погрешность уровня квантования определяется как разность

между действительным значением входного сигнала, при котором происходит изменение кода и номинальным значением [1, 3].

Для наглядности получаемых результатов при исследовании студентами влияния погрешностей на характеристику преобразования АЦП необходимые их значения могут быть предварительно заданы. Смещение нуля задается необходимым значением кода смещения, добавляемого к коду тестового сигнала в микропроцессорной системе. Изменение полной шкалы задается, например, изменением величины опорных напряжений исследуемого (моделируемого) АЦП. Ошибка квантования будет проявляться при уменьшении частоты синхронизации работы АЦП, а нелинейность может быть за счет введения нелинейности развертки кода.

На рис. 1 приведена схема моделирования характеристики преобразования АЦП. Для наглядной демонстрации характеристики в схему введены ЦАП и осциллограф. С помощью генератора XFG1 задается напряжение нужной формы. Генератор V1 задает время выборки, источники V2 и V3 используются как источники опорного напряжения, U1 – цифро-аналоговый преобразователь, U2 – аналого-цифровой преобразователь.

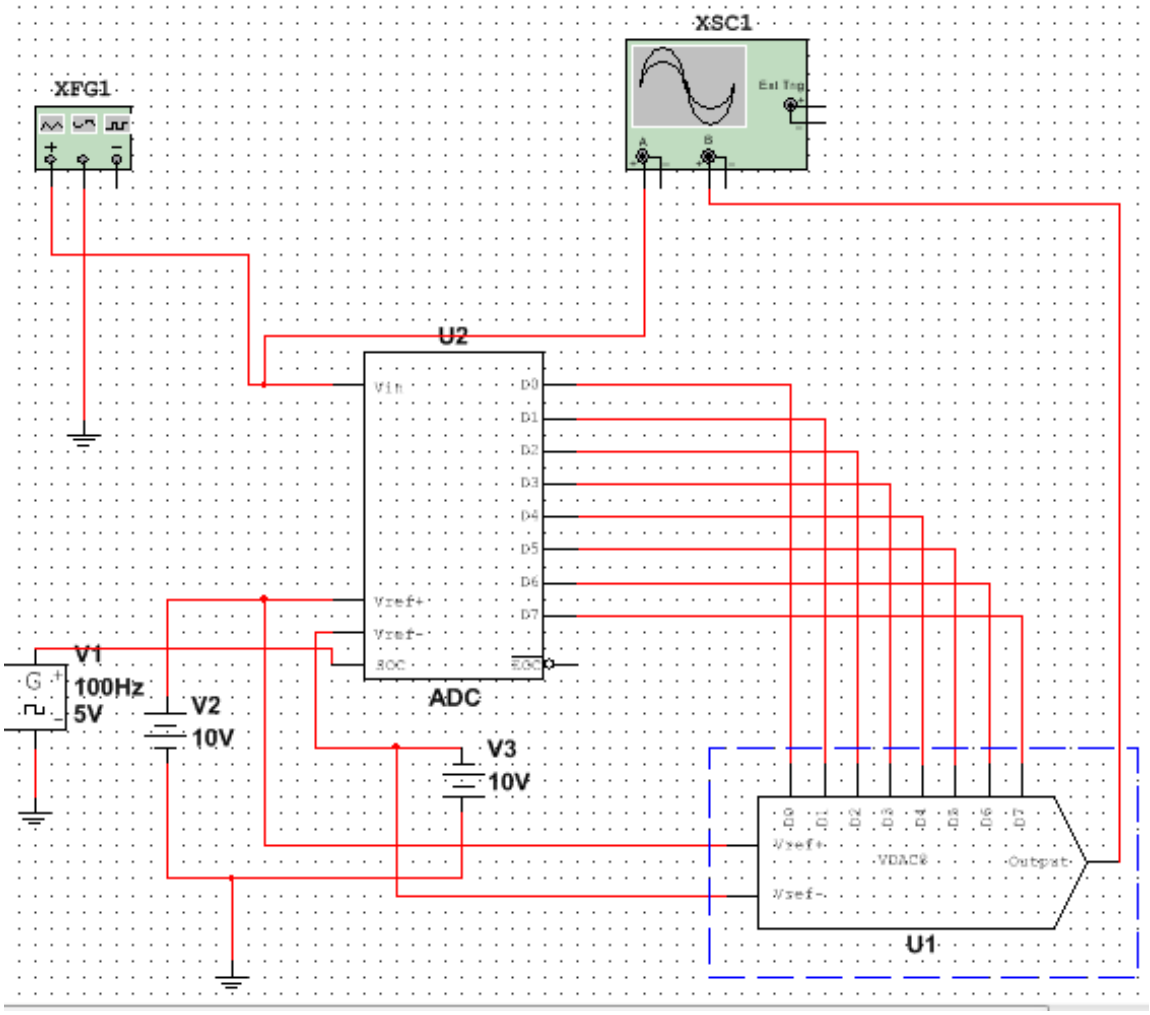


Рис. 1. Схема исследования характеристик АЦП

На рис. 2 приведен результат проявления погрешности смещения нуля. Линией 1 показана полученная характеристика, а линией 2 – идеальная. На графике так же показана погрешность смещения.

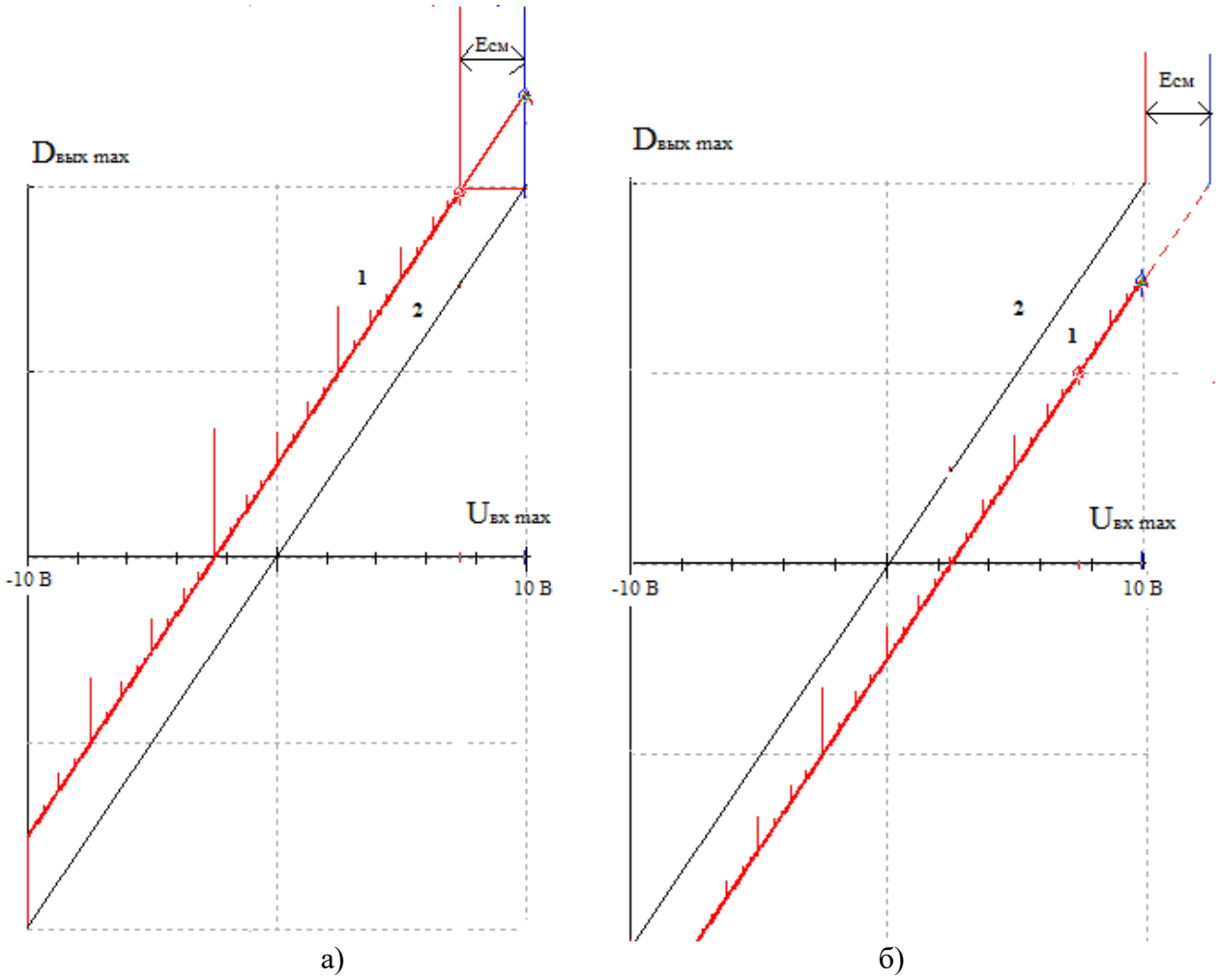


Рис. 2. Погрешность смещения нуля

Для иллюстрации наличия смещения нуля необходимо на генераторе XFG1 задать треугольное напряжение с частотой 5 Гц, амплитудой 10 В и значением смещения 2,5 В (в первом случае положительное, во втором – отрицательное). Опорное напряжение равно $U_{оп}$=10 В. На генераторе V1 устанавливаем частоту 10 кГц, напряжение 5 В.

На рис. 3 показан результат проявления погрешности полной шкалы. Линией 1 показана полученная характеристика, а линией 2 – идеальная. Для иллюстрации наличия погрешности полной шкалы необходимо на генераторе XFG1 задать треугольное напряжение, частоту 5 Гц, напряжение 7,5 В в первом случае (рис. 3а) и 12,5 В во втором случае (рис. 3б). Смещение на генераторе в этом случае не задается. Остальные параметры оставляем неизменными. С помощью осциллографа снимаем характеристику и видим, что произошло смещение (погрешность полной шкалы отмечена на рисунке).

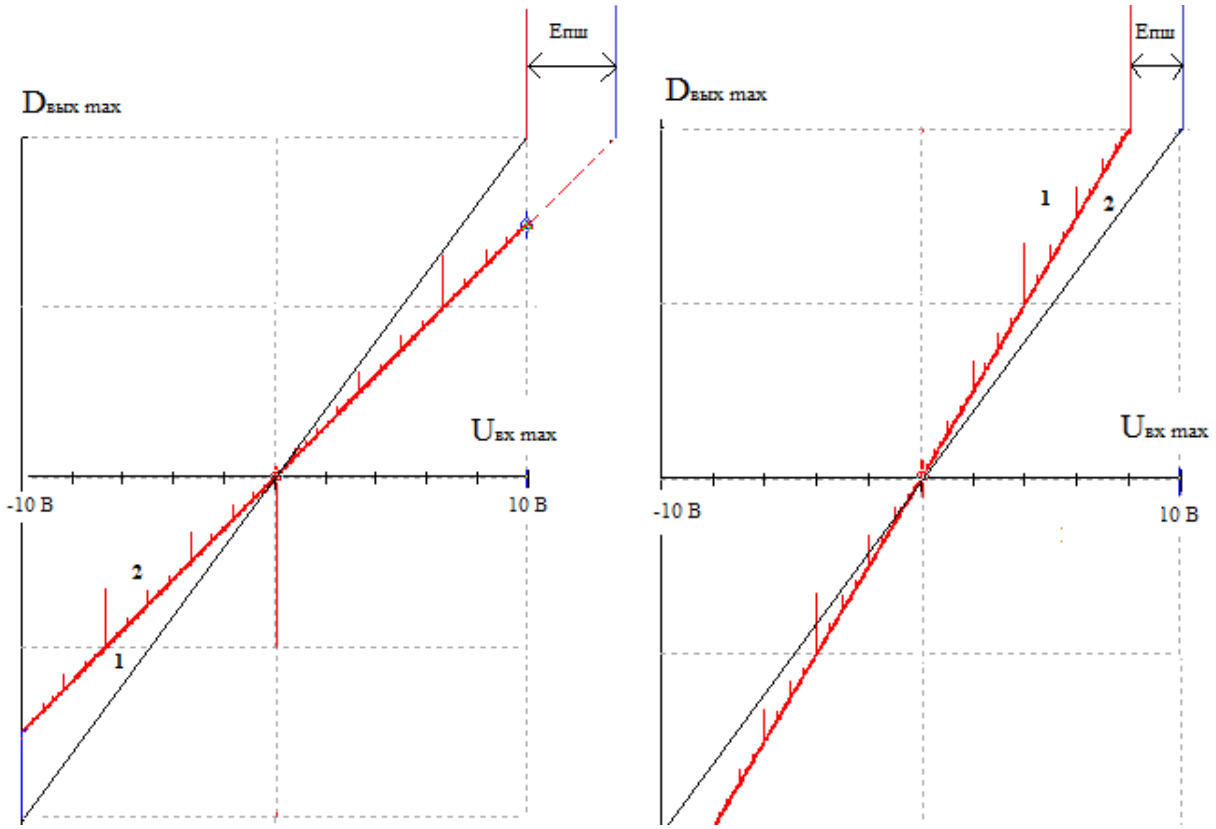


Рис. 3. Погрешность полной шкалы

Для визуализации погрешности квантования (иллюстрация на рис. 4), необходимо установить на генераторе XFG1 треугольное напряжение , частоту 5 Гц, напряжение 10 В, нулевое смещение. На генераторе V1 устанавливаем частоту 50 Гц. Из рис. 4 видно, что из-за недостаточной частоты выборки увеличились ступени, появилась погрешность квантования как разность между действительным значением входного сигнала и номинальным.

На рис. 5 представлен случай моделирования нелинейности характеристики преобразования с помощью участка синусоиды входного развертывающего напряжения генератора для наглядной иллюстрации проявления дифференциальной и интегральной нелинейности. Дифференциальная нелинейность проявляется в неровности ступеней, а интегральная – в максимальном отклонении от идеальной характеристики. Для получения данного вида погрешностей, необходимо на генераторе XFG1 задать синусоидальное напряжение, частоту 5 Гц, напряжение 10 В, нулевое смещение. На генераторе V1 необходимо задать частоту 100 Гц и напряжение 5 В.

В результате проведенной работы были разработаны структурная, функциональная и принципиальная схемы стенда, проведена оценка результирующей погрешности, которая не превысила 0,05%. Приведенные результаты моделирования позволили разработать лабораторную работу для виртуального исследования студентами статических характеристик АЦП в условиях дистанционного обучения.

Разработанный стенд предполагается к внедрению в учебный процесс кафедры радиоэлектроники и информационно-измерительной техники для изучения дисциплин «Автоматизированные системы измерения, контроля и управления РЭС», «Измерительные системы» и «Микропроцессорные устройства встроенных систем» в рамках бакалавриата и специалитета.

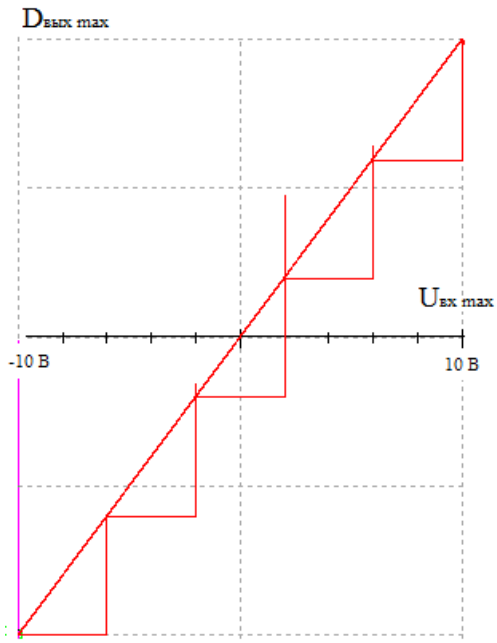


Рис. 4. Погрешность квантования

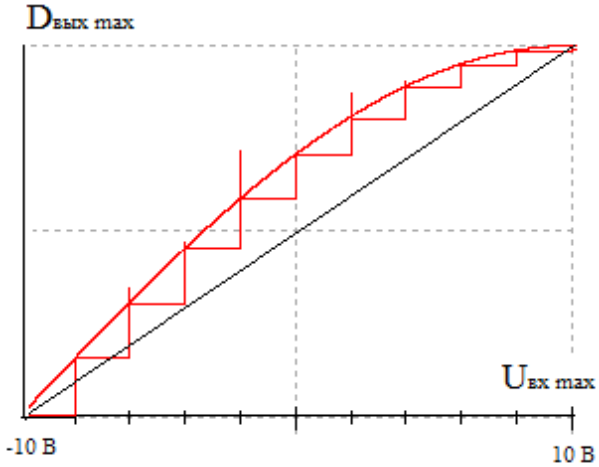


Рис. 5. Дифференциальная и интегральная нелинейности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ларионов Д.Р. Автоматизированный стенд для исследования статических погрешностей аналого-цифрового преобразователя / Д.Р. Ларионов, В.В. Петровский // XXIV Туполевские чтения (школа молодых ученых): Международная молодёжная научная конференция, 7-8 ноября 2019 года: Материалы конференции. Сборник докладов. В 6 т.; Т. 5. – Казань: изд-во ИП Сагиева А.Р., 2019. – С.607-609.

2. Петровский В.В. Лабораторный стенд для исследования динамических характеристик АЦП / В.В. Петровский, И.Ф. Нафиков // САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. IV международной научно-практической конференции, 22-23 октября 2020 г. – Брянск: БГТУ, 2020. – С.130-131.

3. Никамин В.А. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. – М.: «Альтекс-А», 2003.

SIMULATION OF ADC CONVERSION CHARACTERISTICS STATIC ERRORS

Zamaldinova Elena

vvpetrovskiy@kai.ru

Supervisor: Vladimir Petrovskiy, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor (*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan*)

The work is devoted to the study of systematic errors of an analog-to-digital converter caused by the full scale error, zero offset error, integral and differential nonlinearities.

УДК 620.198

ИЗМЕРЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ КУЗОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Зиганшин Р.В.
RVZiganshin@kai.ru
Научный руководитель: В.Г. Саиткулов, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной работе описывается возможность использования вихретокового метода неразрушающего контроля для измерения толщины лакокрасочного покрытия кузовных деталей автотранспортных средств. Описаны способ измерения и математическая модель. Приведены данные исследования и обоснования эффективности данного способа.

Лакокрасочные покрытия защищают металлы от коррозии, выполняют теплозащитные, декоративные и другие функции. Среди показателей качества лакокрасочных покрытий важнейший – толщина, допустимые пределы изменения которой определяются нормативно-технической документацией [1].

Например, в ГОСТ Р 51694-2000 (Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия) [2] описаны 10 методов измерения толщины, одним из которых является метод основанный на вихретоковом способе.

Разрушающие методы измерения толщины лакокрасочных покрытий, например, метод микрошлифов, метод взвешивания, травления, не позволяют реализовать 100%-ный контроль, малопроизводительны и неэкономичны. Поэтому применение вихретокового способа для измерения толщины лакокрасочных покрытий дает, как правило, значительный технический и экономический эффект [1].

Также, стоит упомянуть, что данный способ достаточно универсален и его можно использовать для контроля качества средств защиты металлоконструкций от коррозии, описанных в других исследованиях [3].

В работах известных ученых: А.Л. Дорофеева, В.Г. Герасимова и др., рассмотрены математические модели датчиков вихретоковых преобразователей, и приведены зависимости для расчета вносимых значений индуктивного и активного сопротивлений катушки. Большинство этих моделей разработаны для частных, конкретных случаев, многие из них сложны для расчетов и в них не учитывается влияние сердечника. Нас в данном случае интересует зависимость вносимой в катушку индуктивной составляющей полного сопротивления L_B от расстояния между катушкой и металлической пластиной. Воспользовавшись одной из наиболее простых формул для L_B, приведенной в [4], имеем:

$$L_{\text{B}} = \frac{28{,}6\, r\, n^2 10^{-7} e^{-3{,}6\left(\frac{h}{r}\right)}}{1+\left(\frac{7880}{r\, T \sigma_M f}\right)}, \qquad (1)$$

где r - радиус, считая от оси катушки до середины обмотки; n – число витков; h – расстояние от центра катушки до металла, σ_M – электропроводность металла, выраженная в % от электропроводности меди; T – толщина металлической пластины; f – частота.

Для нашего случая, когда f > 1 МГц глубина проникновения вихревых токов в металл в соответствии с [4] будет пренебрежимо мала. По конструктивным соображениям толщина металла кузовных деталей автотранспортных средств составляет не менее 0,6 мм, то есть можно считать, что толщина металла намного больше глубины проникновения, тогда в формуле (1), принимая T = ∞ получаем:

$$L_{\text{B}} = 28{,}6\, r\, n^2 10^{-7} e^{-3{,}6\left(\frac{h}{r}\right)}. \qquad (2)$$

Зная еще и исходную индуктивность катушки и емкость конденсатора контура не сложно рассчитать частоту генератора.

В этом случае, Расхождение теоретических и экспериментальных данных на малых расстояниях объясняется тем, что в формуле (2) не учитывается влияние сердечника. Заменив числовые значения коэффициентов переменными:

$$L_{\text{В}} = K_1\, r\, n^2\, 10^{-7} e^{-K_2\left(\frac{h}{r}\right)},$$

и аппроксимируя экспериментальные зависимости частоты генератора от толщины стенки методом наименьших квадратов, получаем оценки для коэффициентов K_1 и K_2, зависящих от конструктивных параметров катушки датчика [5].

Для исследования были взяты 6 металлических пластин с разной толщиной лакокрасочного покрытия, от 0 до 0,5 мм с шагом изменения толщины 0,1 мм. В таблице № 1 представлены данные изменения частоты генератора. Для наглядности результатов было произведено 15 замеров.

Таблица 1

Изменение частоты при разных толщинах покрытия

№	Толщина покрытия, мм					
	Без покрытия	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**
1	10472	10288	10130	10062	10000	9946
2	10470	10272	10132	10056	9992	9952
3	10476	10266	10140	10050	10000	9950
4	10482	10274	10136	10048	9992	9954
5	10464	10270	10126	10052	9998	9952
6	10456	10268	10130	10054	9988	9954
7	10464	10270	10132	10052	9984	9948
8	10462	10256	10128	10046	10000	9942
9	10468	10264	10136	10054	10000	9946
10	10470	10262	10138	10042	9998	9948
11	10466	10266	10134	10066	9990	9950
12	10462	10272	10130	10040	10000	9954
13	10454	10290	10134	10042	10016	9954
14	10446	10280	10130	10044	9998	9946
15	10472	10286	10140	10038	9992	9952

На рис. 1 видно, что значение частоты от количества измерений не зависит, но у каждого образца значение частоты находится в своем диапазоне частот.

Стоит отметить, что благодаря полученным данным мы рассчитали среднюю частоту для каждого образца (таблица №2).

Таблица 2

Средняя частота для каждого образца

	Толщина покрытия, мм					
	Без покрытия	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Средняя частота	10465,6	10272,27	10133,08	10049,75	9996,56	9949,9

Благодаря полученным данным был построен график зависимости средней частоты от толщины покрытия (рис. 2.). На котором можно наблюдать уменьшение частоты при увеличении толщины покрытия образца.

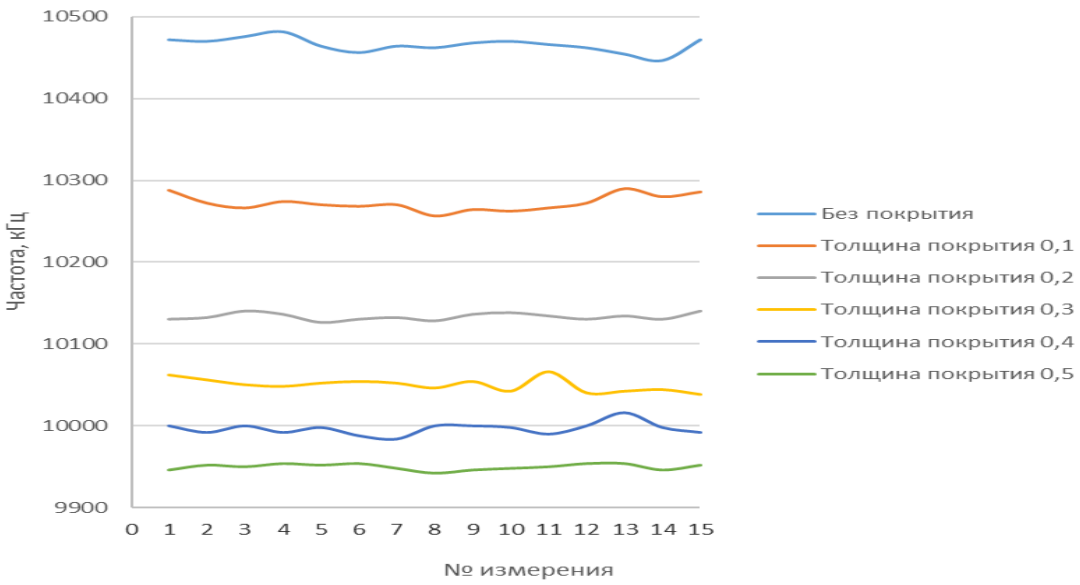


Рис. 1. – График зависимости частоты от количества измерений

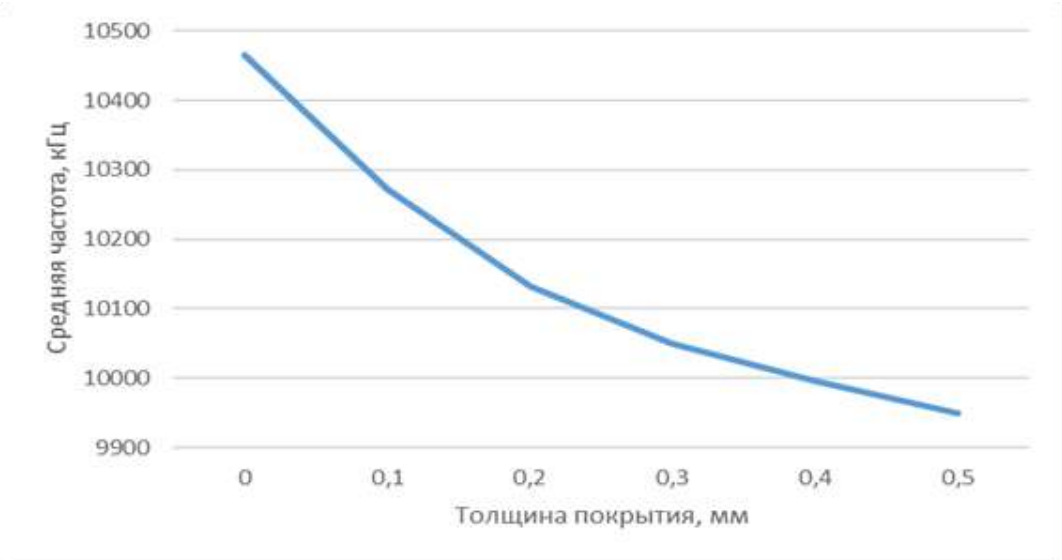


Рис. 2. – График зависимости средней частоты от толщины покрытия

По результатам проведенного исследования установлено, что данный способ вихретокового измерения может быть использован для измерения толщины лакокрасочного покрытия автотранспортных средств. При наличии неоднородности лакокрасочного покрытия, можно усомнится в целостности контролируемого участка и установить области, которые подвергались ремонту.

Ведь на вторичном рынке автотранспортных средств много автомобилей с косметическим ремонтом, скрывающим более крупный дефект, который может значительно уменьшить стоимость транспортного средства. А некоторые продавцы намеренно умалчивают о наличии таких дефектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Герасимов В.Г., Покровский А.Д., Сухоруков В.В Неразрушающий контроль. В Т. 5. Кн.3. Электромагнитный контроль: Практ. пособие, изд.-М.: Высш. шк., 1992. 312 с.
2. ГОСТ Р 51694-2000 (ИСО 2808-97) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия.
3. Дерюшев В.В., Сидельникова Е.Г. Анализ средств защиты металлоконструкций от коррозии // Инженерный вестник Дона. 2013. №4.
4. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. В 2-х книгах. Кн. 2./Под ред. В. В. Клюева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. 352с., ил.
5. Дорофеев А.Л., Никитин А.И., Рубин А.Л. Индукционная толщинометрия. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1978. 184 с., ил.

MEASURING THE THICKNESS OF THE PAINT COATING OF BODY PARTS OF VEHICLES BY THE EDDY CURRENT METHOD OF NON-DESTRUCTIVE TESTING

Ziganshin Rail
RVZiganshin@kai.ru
Supervisor: Vladimer Saitkulov, Doctor of Engineering Sciences, Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This paper describes the possibility of using eddy current method of non-destructive testing to measure the thickness of the paint coating of body parts of vehicles. Description of the method and mathematical model. The data of research and substantiation of the effectiveness of this method are presented.

УДК 621.383

ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМЫ СКЛОНОВ ВБР НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ МГНОВЕННОЙ ЧАСТОТЫ СВЧ-СИГНАЛОВ

Иванов А.А., Артемьев В.И., Макаров Р.А.
aleste1@mail.ru
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань)

На современном этапе развития фотонных методов волоконная брэгговская решетка (ВБР) используется как одно из основных устройств мгновенной частотно-дисперсионной дискриминации. Основными недостатками систем измерения мгновенной частоты радиосигналов (ИМЧР) с ВБР являются монотонность характеристик измерительного преобразования в области центральной длины волны и высокий уровень отклика решеток на температуру и деформацию. В данной работе мы анализируем погрешность измерения мгновенной частоты СВЧ-сигналов в ВБР с гауссовой, вогнутой и треугольной формами в ИМЧ-системах на основе биений для регистрации нескольких сигналов.

I. Введение

В работе [1], использующей технологию ИМЧР на основе биений, предложен инструмент разбиения измеряемого диапазона частот 2-12 ГГц на пять каналов. При этом ширина канала и полосы пропускания фотоприемника составляет 2 ГГц (типовая ширина канала при ИМЧР), а достигнутая потенциальная погрешность измерений составляет 2 МГц. Для формирования пограничных частот каналов измерений используется однополосный

генератор гребенки на двухпортовом модуляторе Маха-Цендера (ММЦ), отношение амплитуд составляющих которой определяет номер канала и задается специальной ВБР с множеством окон отражения/пропускания при различном их коэффициенте [2]. Верхняя составляющая измеряемой частоты, сформированная в однопортовом ММЦ интенсивности, смешивается в фотоприемнике с граничными частотами гребенки канала, внутри которого она находится, и по частотам биений и их амплитудам определяется искомая частота.

Недостатками предложенной технологии являются:

– использование для ИМЧР только одной составляющей измеряемой частоты;

– сложное построение однополосного генератора гребенки с характерными недостатками, присущими методам формирования однополосных излучений в ММЦ, включая узкополосность таких схем;

– невозможность проведения калибровки измерительного канала в ходе измерений с целью мониторинга ухода длины волны несущей и/или изменения температуры элементов устройства.

Все они приводят к фактическому снижению точности измерений и эффективности эксплуатации предложенного устройства ИМЧР.

В связи с этим для устранения указанных недостатков мы разработали и описали в [3] способ реализации ИМЧР, реализующего технологию биений, на основе тандемной амплитудно-фазовой модуляции (ТАФМ) [4]. При этом ТАФМ используется как для получения двухчастотного сигнала с полностью подавленной оптической несущей, так и создания эквидистантной гребенки реперных частот, которые покрывают весь диапазон измерений и симметрично привязаны к оптической несущей. В отличие от классических видов модуляции разностная частота между составляющими измеряемой частоты равна самой измеряемой частоте. Ее значение определяется на основе регистрируемых амплитуд и частот биений между составляющими измеряемой частоты и двумя парами симметрично расположенных составляющих гребенки, между которыми они находятся в конкретный момент времени [5, 6]. Полоса пропускания фотоприемника при этом равна ширине полосы частот одного «канала» частотной гребенки и служит фильтром для подавления биений измеряемой частоты с другими элементами гребенки. Различение частот биений, попавших в различные каналы осуществляется за счет использования ВБР с вогнутой формой АЧХ для дифференциации каналов по амплитуде регистрируемых сигналов биений.

В данной работе мы анализируем и сравниваем погрешности измерения мгновенной частоты СВЧ-сигналов в ВБР с гауссовой, вогнутой и треугольной формами [15].

II. Математическая модель

Для оценки и анализа влияния погрешностей изготовления формы ВБР на погрешность измерения порогов каналов была написана математическая модель в программе Mathcad 15.0 описывающая процедуру определения измерительного канала для трех ВБР с различными формами АЧХ решетки: гауссовой, вогнутой и треугольной в диапазоне 24 ГГц, описываемые формулами (1) – (3) соответственно:

$$f(\omega,\omega0,\Delta T) := nL(\omega)\cdot\left[Am\cdot\exp\left[-\left(\frac{\omega-\omega0-\frac{125}{100\cdot1000}\cdot\Delta T}{2\cdot\sigma^2}\right)^2\right]+Am\cdot\left(rnd(1)-\frac{1}{2}\right)\cdot eps\right], \quad (1)$$

$$f(\omega,\omega0,\Delta T) := nL(\omega)\cdot\frac{Am}{1+r\left|\omega-\omega0-\frac{125}{100\cdot1000}\cdot\Delta T\right|}+Am\cdot\left(rnd(1)-\frac{1}{2}\right)\cdot eps, \quad (2)$$

$$f(\omega,\omega0,\Delta T) := \begin{cases} nL(\omega)\cdot\dfrac{Am}{\omega0 - \omega L - \dfrac{125}{100\cdot 1000}\cdot\Delta T}\cdot(\omega - \omega L) + Am\cdot\left(rnd(1) - \dfrac{1}{2}\right)\cdot eps & \text{if } \omega < \omega0 \\ nL(\omega)\cdot\dfrac{Am}{\omega R - \omega0 - \dfrac{125}{100\cdot 1000}\cdot\Delta T}\cdot(\omega R - \omega) + Am\cdot\left(rnd(1) - \dfrac{1}{2}\right)\cdot eps & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

где nL(ω) – асимметрия решетки, Am – амплитуда, ω0 – центральная частота решетки, ΔT – температурное смещение решетки, выраженное в ТГц, $Am\left(rnd(1)-\frac{1}{2}\right)\cdot eps$ – введенная погрешность в %, δ – дисперсия (для гауссовой ВБР), r – вогнутость ВБР (для вогнутой ВБР), а ωL и ωR – левая и правая границы решетки (для треугольной ВБР).

Для перекрытия указанного диапазона задана 13 компонентная частотная гребенки с шагом гребенки 2 ГГц (6 каналов), амплитуда компонент которой приравнивается значению амплитуды АЧХ ВБР в данной точке. Это выражение для последующих расчетов записывается как (4):

$$G\omega(\omega,\omega0,\Delta\omega,M,eps1) := trunc\left(\frac{|\omega - \omega0|}{\Delta\omega}\right). \quad (4)$$

где, Δω – шаг гребенки, eps1 – ширина компоненты частотной гребенки по частоте, M – число элементов гребенки.

Для определения порога каждого канала большей и меньшей по амплитуде компоненте частотной гребенки для каждого канала было присвоено значение коэффициента A и B, равное значению функции АЧХ решетки в данном значении частоты, описываемое формулами (5) – (7):

$$A(\omega,\Delta T) := f\left(trunc\left(\frac{\omega - \omega0}{\Delta\omega}\right)\cdot\Delta\omega + \omega0,\omega0,\Delta T\right), \quad (5)$$

$$B(\omega,\Delta T) := \begin{cases} f\left(trunc\left(\dfrac{\omega - \omega0}{\Delta\omega}\right)\cdot\Delta\omega + \Delta\omega + \omega0,\omega0,\Delta T\right) & \text{if } \omega \ge \omega0 + \Delta\omega \\ f\left(trunc\left(\dfrac{\omega - \omega0}{\Delta\omega}\right)\cdot\Delta\omega - \Delta\omega + \omega0,\omega0,\Delta T\right) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (6)$$

Значения измеряемых частот между A и B, определено как C (7):

$$C(\omega,\Delta T) := S\cdot f(\omega,\omega0,\Delta T), \quad (7)$$

где S – амплитуда сигнала.

Полученные графики для гауссовой, вогнутой и треугольной форм АЧХ ВБР приведены на рис. 1.

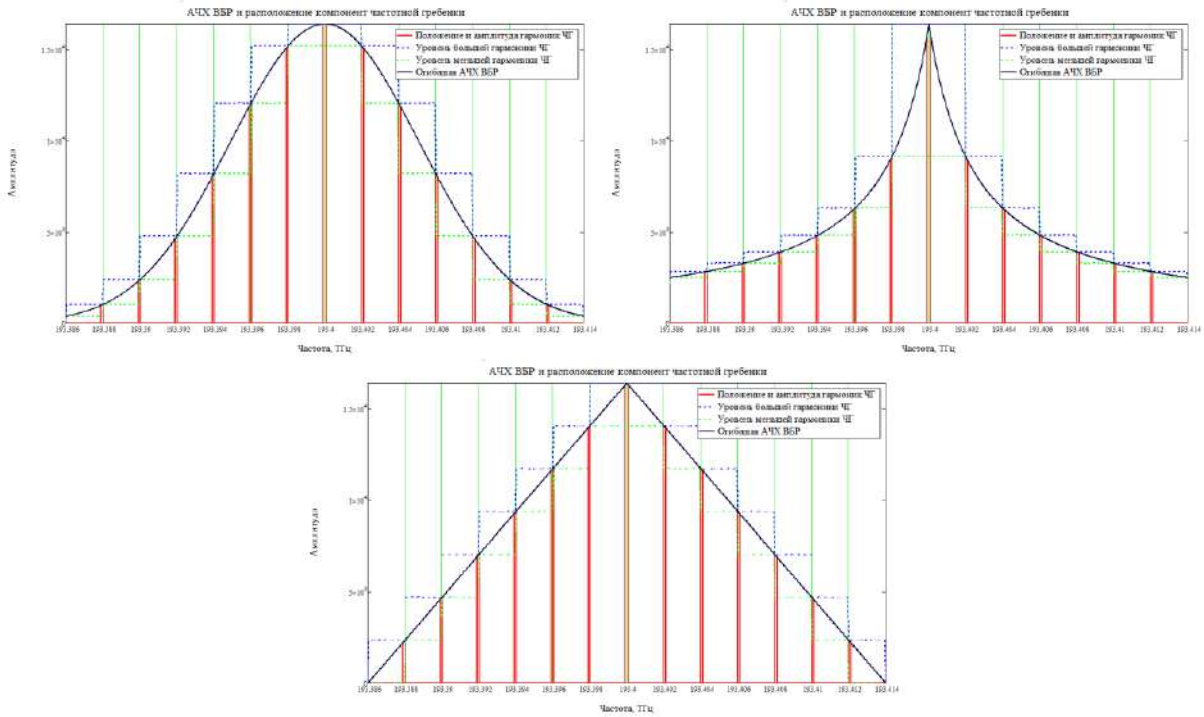


Рис. 1. Амплитудно-частотная характеристика гауссовой, вогнутой и треугольной ВБР с гармониками частотной гребенки, формирующая измерительные каналы

Пороги частотных каналов определяются как отношение произведений гармоники измеряемой частоты с большей компонентной частотной гребенки (8) к произведению гармоники измеряемой частоты с меньшей компонентной частотной гребенки (9), откуда выводится критерий попадания в соответствующий канал измерения (10):

$$U(x,\omega 0,\Delta T) := B(\omega 0 + x,\Delta T)\cdot C(\omega 0 + x,\Delta T) + B(\omega 0 - x,\Delta T)\cdot C(\omega 0 - x,\Delta T), \quad (8)$$

$$V(x,\omega 0,\Delta T) := A(\omega 0 + x,\Delta T)\cdot C(\omega 0 + x,\Delta T) + A(\omega 0 - x,\Delta T)\cdot C(\omega 0 - x,\Delta T), \quad (9)$$

$$Cr(x,\omega 0,\Delta T) := \left(\frac{U(x,\omega 0,\Delta T)}{V(x,\omega 0,\Delta T)}\right). \quad (10)$$

Вычисленные пороги каналов для каждого из трех типов ВБР с погрешностью изготовления формы ВБР в 1% приведены на рис. 2. Данные рисунки учитывая симметричность каналов относительно центральной частоты представляют собой сумму амплитуд сигналов соответствующих друг другу каналов.

III. Результаты моделирования

Результаты моделирования влияния погрешностей реализации формы склонов ВБР эквивалентны моделированию определения влияния погрешностей разбаланса амплитуд частотной гребенки на 1% соответственно при использовании ВБР без погрешностей реализации.

Неоднозначность определения канала при погрешности изготовления АЧХ решетки в 1% появляется в случае использования вогнутой решетки начиная с 3 канала, т.е. для частот >6 ГГц, в случае использования гауссовой решетки, начиная с канала 4, т.е. для частот >8 ГГц, в случае треугольной ВБР можно однозначно определить канал измерения.

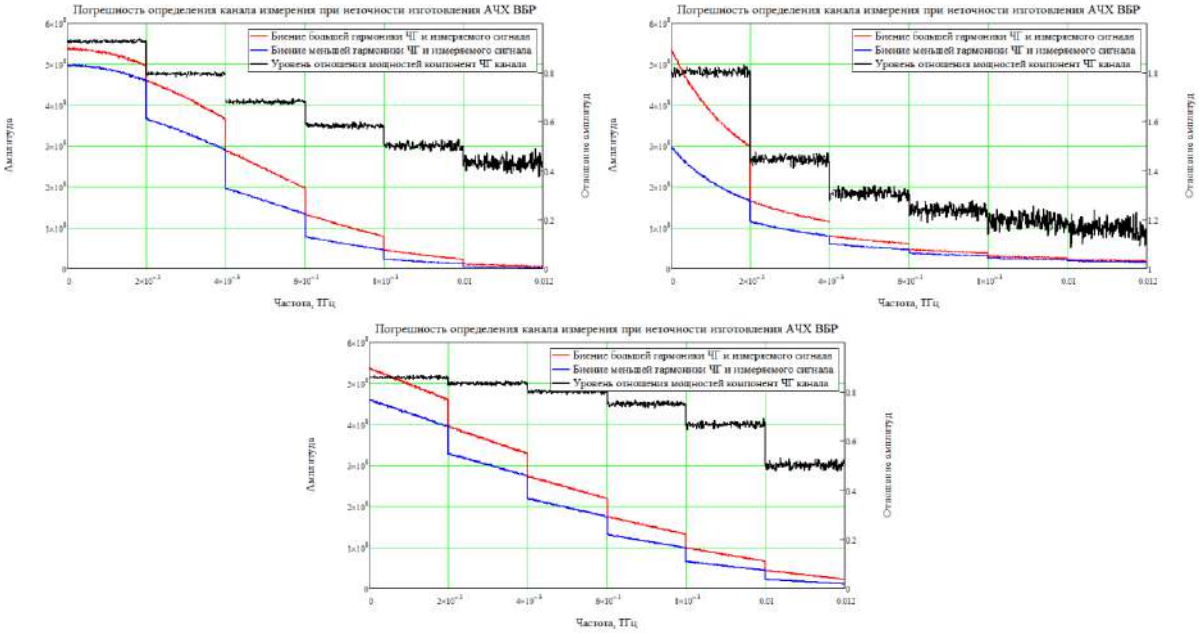


Рис. 2 – Пороги измерительных каналов для гауссовой, вогнутой и треугольной ВБР для погрешности изготовления формы ВБР 1 % (черная линия)

Погрешность определения канала определяется младшим значащим разрядом АЦП равного A/2N, где A – разница между максимальной и минимальной амплитудой сигнала, а N – разрядность АЦП, таким образом при A=1 погрешность измерения порога канала для 14 разрядного АЦП составит 0.00006%. По графикам видно, что в математической модели A≈0.5, 0.64 и 0.35 для гауссовой, вогнутой и треугольной форм АЧХ решеток соответственно.

IV. Заключение

Основными метрологическими недостатками ИМЧР-систем с гауссовой ВБР является монотонность характеристик преобразования в области ее центральной длины волны, что снижает точность преобразования на «низких» частотах 0,4-4 ГГц, узкий рабочий диапазон частот в 0,4–12 ГГц, поскольку типичная рабочая ширина решетки составляет 0,1–0,2 нм или 12–24 ГГц по частоте, и нелинейность спектра отражения ВБР на ее краях, что влияет на точность измерительного преобразования «частота-амплитуда» в «высоких» частотах в диапазоне 8-12 ГГц.

Для увеличения рабочего диапазона частот можно использовать тандемную амплитудно-фазовую модуляцию несущей по методу Ильина-Морозова, в результате чего разностная частота двухчастотного излучения равна частоте переключения фазы, а не удвоенной частоте амплитудной модуляции в классическом виде. Тогда диапазон измерений для рассматриваемой ВБР составит 0,4-24 ГГц.

Чтобы улучшить разрешение в «низкочастотной» области (частотный диапазон около центральной частоты ВБР), мы можем использовать ВБР со специальным вогнутым и треугольным спектром отражения. Но результаты этой статьи показывают, что неоднозначность в определении канала возникает в случае использования вогнутой решетки, начиная с канала 3, то есть для частот >6 ГГц, в случае использования гауссовой решетки, начиная с канала 4, т.е. частот >8 ГГц, в случае треугольной ВБР можно однозначно определить измерительный канал.

Анализ измерений, выполненных на компьютерной модели, показал, что разработанная методика измерений имеет ряд коллизий, таких как возможное расположение измеряемых частот с одинаковым смещением от противоположных компонентов гребенки или очень

близкое к компонентам гребенки. В дополнение к ним также возможно сопоставление значений частот в разных каналах. Для устранения этих коллизий предлагается использовать частотно-регулируемую гребенку.

Однако предлагаемая схема реализации ИМЧР-системы не ограничивается компромиссом между дальностью, точностью и скоростью измерений. Для регистрации мгновенной частоты используется узкополосный приемник с полосой пропускания 2 ГГц. В отличие от известных решений разработана полностью симметричная схема, лишенная недостатков однополосных решений, модулирующих преобразований с неполностью подавленной несущей, а также полностью использующего мощность СВЧ-сигнала на измеряемой частоте. Рекомендуемая форма реализации ВБР - треугольная.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Shen Z. Photonics–Assisted Non–Scanning High–Accuracy Frequency Measurement Using Low–Speed Components / Z. Shen, C. Jin, Q. He, Z. Zhang and Y. Zhao // IEEE Photonics Journal. 2019. V. 11. N. 4. P. 1–4.

2. Li Z. Photonic instantaneous measurement of microwave frequency using fiber Bragg grating / Z. Li, B. Yang, H. Chi, X. Zhang, S. Zheng, X. Jin // Opt. Commun. 2010. V. 283. I. 3. P. 396–399.

3. Morozov O.G. Measurement of the instantaneous frequency of microwave signals using a tandem amplitude-phase modulation in the optical range / O.G. Morozov, [et al.] / Photon Express. 2019. N. 5(157). P. 16–24.

4. Morozov O.G. Methodology of symmetric double frequency reflectometry for selective fiber optic structures / Morozov O.G., [et al.] // Proc. SPIE. 2008. V. 7026. P. 70260I.

5. Fujiwara M. Optical carrier supply module using flattened optical multicarrier generation based on sinusoidal amplitude and phase hybrid modulation / M. Fujiwara [et al.] // Journal of Lightwave Technology. 2003. V. 21. N. 11. P. 2705–2714.

6. Kippenberg T.J. Microresonator-based optical frequency combs / T.J. Kippenberg, R. Holzwarth, S.A. Diddams // Science. 2011. V. 332. P. 555–559.

7. Vasiliev S.A. Refractive index fiber gratings and their applications / S.A. Vasiliev [et al.] // Quantum electronics. 2005. № 12. P. 1085–1103.

THE ERROR INFLUENCE OF THE FBG SLOPES FORM ON THE ACCURACY OF THE INSTANTANEOUS FREQUENCY MEASUREMENT OF MICROWAVE SIGNALS

Ivanov A., Artemiev V., Makarov R.

aleste1@mail.ru

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan*)

At the present stage of development of photonic methods, FBG is used as one of the main devices for instantaneous frequency – dispersive discrimination. The main disadvantages of the IFM-systems with FBG are the monotonicity of the characteristics of the measuring conversion in the region of the central wavelength and the high level of response of the gratings to temperature and deformation. In this paper we analyze the measurement error of the microwave signals instantaneous frequency in FBGs with Gaussian, concave and triangle forms in beat-based IFM-systems for multi-signal registration.

УДК 621.383

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СДВИГ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ БРЭГГА НА ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ МГНОВЕННОЙ ЧАСТОТЫ СВЧ-СИГНАЛОВ

Иванов А.А., Артемьев В.И., Макаров Р.А.
aleste1@mail.ru
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань)

В данной работе исследуются существующие решения по стабилизации температуры волоконной брэгговской решетки (ВБР), оценивается их эффективность и исследуется влияние спектральной формы решеток на метрологические характеристики систем измерения мгновенной частоты радиосигналов (ИМЧР) на основе биений. Показана возможность снижения погрешности измерения мгновенной частоты до нескольких и десятков килогерц при использовании треугольной и гауссовой ВБР.

V. Введение

Собранные материалы и результаты предыдущих исследований ИМЧ-систем [1] позволили провести комплексный анализ причин, определяющих основные погрешности измерений.

Основными источниками ошибок измерения в ИМЧ-системах с преобразованием частоты в амплитуду на основе ВБР являются температурные сдвиги центральной длины волны оптического источника несущей, рабочей точки амплитудного модулятора Маха-Цандера (ММЦ), длины волны Брэгга ВБР и различие характеристик оптоэлектронного преобразования двух фотоприемников для построения функции сравнения амплитуд. Первые три имеют характер температурных колебаний, последние можно минимизировать при калибровке устройства или исключить с помощью коммутационных растворов с использованием одного фотодетектора.

Лазеры DFB, используемые в качестве источника несущей, имеют небольшие колебания мощности из-за собственных шумов и внешних воздействий. Отклонение мощности, вызванное внешним воздействием, может быть определено экспериментально и скомпенсировано, либо источник может быть изолирован от этого воздействия. Уровень внутреннего шума DFB-лазера общеизвестен и стабилен. Этот параметр указан в спецификации лазера.

Внутренние колебания мощности лазера можно компенсировать после прохождения зондирующего сигнала, зная реакцию измерительной системы на ошибку зондирующего сигнала (внутренняя ошибка системы). При приеме полигармонических сигналов с помощью ММЦ невозможны различия амплитуд сигналов, может быть уменьшение амплитуд, связанное с дрейфом рабочей точки, и появление паразитных спектральных составляющих. Условия возникновения таких колебаний мощности и некоторые меры по их устранению приведены в [2].

Температурный дрейф рабочей точки ММЦ составляет 0,02 В/°К. В отличие от перечисленных выше элементов, его наличие приводит к появлению в обоих каналах паразитного излучения на частоте, подавляемой несущей, и уменьшению амплитуды двухчастотных составляющих излучения. В случае измерения мгновенной частоты неизвестного микроволнового сигнала это вызовет уменьшение отношения сигнал/шум измерений, что является важным параметром, поскольку амплитуда детектируемого сигнала обычно мала и находится в пределах чувствительности. диапазона для «низких» частот. В случае мгновенных измерений амплитуды по опорному каналу это вызовет пропорциональное изменение оценки требуемых характеристик канала связи или расстояния

до целевого объекта. Величина такого изменения может составлять несколько процентов, что недопустимо.

Спектральные характеристики лазерного излучения и ВБР существенно влияют на точность измерений. Типичный температурный дрейф центральной частоты DFB-лазера составляет 12,5 ГГц/°К (0,1 нм/°К); для брэгговских решеток температурный сдвиг центральной частоты обычно составляет 1,25 ГГц/°К (0,01 нм/°К). Использование известных методов стабилизации температуры лазера, более чувствительного в паре «лазер-ВБР», позволяет значительно, но недостаточно, снизить эти значения до 0,25 ГГц/°К. Термостабилизация ВБР, как отмечается в ряде работ других авторов [3], требует использования дополнительных, достаточно сложных решений. При помощи специальных мер можно добиться смещения центральной длины волны со скоростью 1 пм/°С, для этого необходимо закрепить решетку в материале с отрицательным коэффициентом теплового расширения. Очевидно, что в широком диапазоне температур работы ИМЧ-систем, который для военного применения составляет от –50 до +85 °С, необходимо использовать механизм стабилизации.

Влияние этих ошибок подробно обсуждается в статьях [4], где также представлены методы их разрешения. В связи с идентичностью задач в данной работе используются аналогичные методы стабилизации температурного режима лазера и ВБР.

В связи с этим для развития указанных методов нами разработан и описан в [5] метод реализации ИМЧ-системы, реализующей технологию биений, основанную на тандемной амплитудно-фазовой модуляции (ТАФМ) [6]. Дифференциация частот биений, попавших в разные каналы, осуществляется с помощью ВБР с вогнутой частотной характеристикой для дифференцирования каналов по амплитуде записанных сигналов биений. В данной работе мы анализируем и сравниваем ошибки измерения мгновенной частоты микроволновых сигналов, вызванные температурным сдвигом длины волны Брэгга в ВБР с гауссовой, вогнутой и треугольной формами [7].

VI. Математическая модель

Для определения влияния температурного смещения ВБР на погрешность измерения порогов каналов была написана математическая модель для трех ВБР с различными АЧХ, а именно гауссовой, вогнутой и треугольной форм с 13-ти компонентной частотной гребенкой для перекрытия частотного диапазона в 24 ГГц с шагом гребенки в 2 ГГц, которые будут формировать 6 измерительных каналов. Математическое представление гауссовой, вогнутой и треугольной форм АЧХ гребенки описывается формулами (1) – (3) соответственно:

$$f(\omega,\omega0,\Delta T) := nL(\omega)\cdot\left[Am\cdot\exp\left[-\left(\frac{\omega-\omega0-\frac{125}{100\cdot1000}\cdot\Delta T}{2\cdot\sigma^2}\right)^2\right]+Am\cdot\left(rnd(1)-\frac{1}{2}\right)\cdot eps\right], \quad (1)$$

$$f(\omega,\omega0,\Delta T) := nL(\omega)\cdot\frac{Am}{1+r\left|\omega-\omega0-\frac{125}{100\cdot1000}\cdot\Delta T\right|}+Am\cdot\left(rnd(1)-\frac{1}{2}\right)\cdot eps, \quad (2)$$

$$f(\omega,\omega0,\Delta T) := \begin{cases} nL(\omega)\cdot\dfrac{Am}{\omega0-\omega L-\frac{125}{100\cdot1000}\cdot\Delta T}\cdot(\omega-\omega L)+Am\cdot\left(rnd(1)-\dfrac{1}{2}\right)\cdot eps & \text{if } \omega<\omega0 \\ nL(\omega)\cdot\dfrac{Am}{\omega R-\omega0-\frac{125}{100\cdot1000}\cdot\Delta T}\cdot(\omega R-\omega)+Am\cdot\left(rnd(1)-\dfrac{1}{2}\right)\cdot eps & \text{otherwise} \end{cases}. \quad (3)$$

где nL(ω) – асимметрия решетки, Am – амплитуда, ω0 – центральная частота решетки, ΔT – температурное смещение решетки, выраженное в ТГц, $Am\left(rnd(1)-\frac{1}{2}\right)\cdot eps$ – введенная

погрешность в %, δ – дисперсия (для гауссовой ВБР), r – вогнутость ВБР (для вогнутой ВБР), а ωL и ωR – левая и правая границы решетки (для треугольной ВБР).

В дальнейшем амплитуда компонент частотной гребенки приравнивается значению амплитуды АЧХ ВБР в данной точке, которое записывается как (4):

$$G\omega(\omega,\omega0,\Delta\omega,M,eps1) := \mathrm{trunc}\left(\frac{|\omega-\omega0|}{\Delta\omega}\right). \quad (4)$$

где, Δω – шаг гребенки, eps1 – ширина компоненты частотной гребенки по частоте, M – число элементов гребенки.

Пороги каждого из каналов определяются путем присвоения большей и меньшей амплитуде компонент частотной гребенки значений A и B, которое равно значению амплитуды АЧХ соответствующей ВБР на данной частоте, описываемое как (5) и (6):

$$A(\omega,\Delta T) := f\left(\mathrm{trunc}\left(\frac{\omega-\omega0}{\Delta\omega}\right)\cdot\Delta\omega+\omega0,\omega0,\Delta T\right), \quad (5)$$

$$B(\omega,\Delta T) := \begin{cases} f\left(\mathrm{trunc}\left(\frac{\omega-\omega0}{\Delta\omega}\right)\cdot\Delta\omega+\Delta\omega+\omega0,\omega0,\Delta T\right) & \text{if } \omega\ge\omega0+\Delta\omega \\ f\left(\mathrm{trunc}\left(\frac{\omega-\omega0}{\Delta\omega}\right)\cdot\Delta\omega-\Delta\omega+\omega0,\omega0,\Delta T\right) & \text{otherwise} \end{cases}. \quad (6)$$

Возможные положения измеряемых частот, попавших между A и B для каждого из каналов, описывается как C (7):

$$C(\omega,\Delta T) := S\cdot f(\omega,\omega0,\Delta T), \quad (7)$$

где S – амплитуда сигнала.

Для анализа влияния температуры в выражения (5) – (7) введен коэффициент ΔT, определяющий сдвиг центральной частоты ВБР на 1,25 ГГц/°С (0,01 нм/°С).

Учитывая линейность ухода центральной частоты, зависимости представлены при увеличении температуры. Результаты моделирования смещения температуры в диапазоне 0 – 1.5 °С для Гауссовой, вогнутой и треугольной АЧХ ВБР приведены на рис. 1.

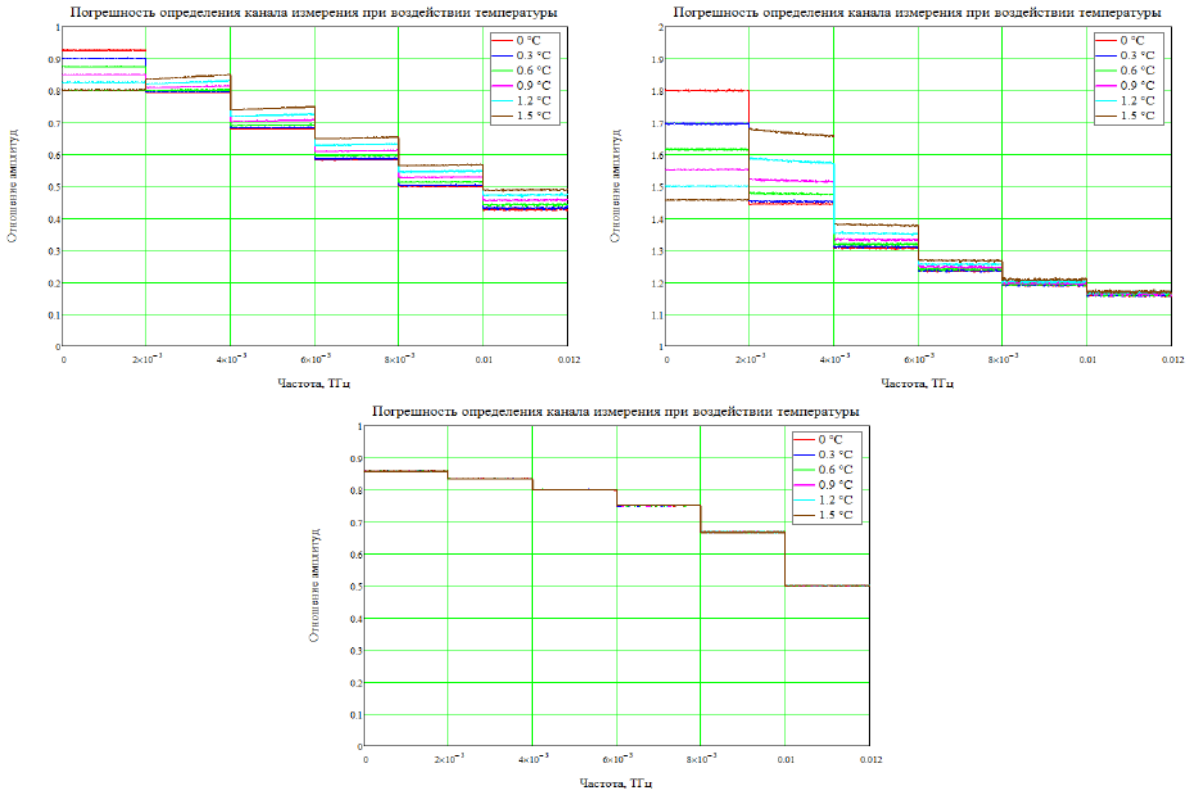


Рис. 1. Отношение мощностей частот биений измеряемого сигнала для гауссовой, вогнутой и треугольной ВБР при температурном смещении центральной частоты ВБР

Как показано на рис. 1 для гауссовой и вогнутой АЧХ ВБР при смещении центральной частоты решетки происходит изменение порогов каналов вследствие увеличения и уменьшения гармоник частотной гребенки, образующих каналы и при определенной температуре выравнивание порогов 1-го и 2-го каналов, а при дальнейшем увеличении температуры переход порога определения на соседний канал. Температура выравнивания порогов первого и второго каналов для ВБР с гауссовой формой составляет ≈1.23°С, и ≈0.99°С для ВБР с вогнутой формой. Для треугольной формы АЧХ ВББ смещение порогов каналов не наблюдается при изменении температуры вследствие линейного увеличения и уменьшения амплитуд компонент частотной гребенки, образующих каналы, что позволяет сделать вывод о независимости порогов каналов от температурного смещения для треугольной ВБР.

Для регулировки температурного смещения центральной частоты ВБР был выведен критерий оценки температуры, определяемый как суммарный коэффициент амплитудной модуляции биений компонент гребенки на частоте Δω, описываемый как (8):

$$CrT(\Delta T) := \frac{\sum_{i=0}^{M} \begin{pmatrix} f(\omega 0 + \Delta\omega \cdot i, \omega 0, \Delta T) \cdot f(\omega 0 + \Delta\omega \cdot i + \Delta\omega, \omega 0, \Delta T) \ldots \\ + f(\omega 0 - \Delta\omega \cdot i, \omega 0, \Delta T) \cdot f(\omega 0 - \Delta\omega - \Delta\omega \cdot i, \omega 0, \Delta T) \end{pmatrix}}{\sum_{i=0}^{M} \begin{pmatrix} f(\omega 0 + \Delta\omega \cdot i, \omega 0, \Delta T)^2 \ldots \\ + f(\omega 0 - \Delta\omega \cdot i, \omega 0, \Delta T)^2 \end{pmatrix}}. \quad (8)$$

Результаты измерения для гауссовой и вогнутой форм АЧХ ВБР представлены на рис. 2. Отдельно нужно показать данный критерий для треугольной ВБР, т.к. значение коэффициента амплитудной модуляции компонент частотной гребенки постоянно в исследуемом диапазоне температур.

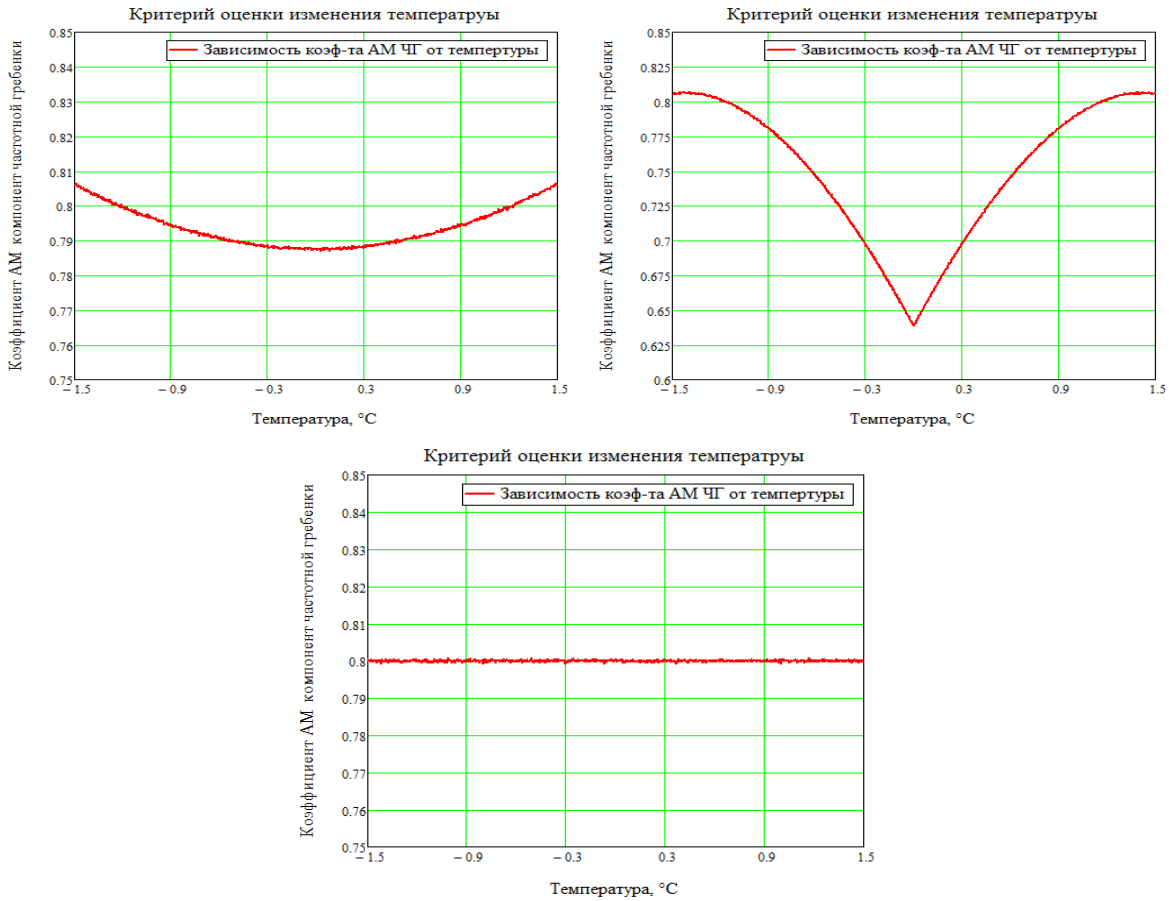


Рис. 2 – Коэффициент амплитудной модуляции компонент частотной гребенки при температурном смещения центральной частоты гауссовой, вогнутой и треугольной ВБР

VII. Результаты моделирования

Результаты моделирования влияния температуры на смещение центральной частоты ВБР и погрешности определения канала эквивалентны смещению длины волны лазера, а, следовательно, и смещению положения частотной гребенки и положения гармоник двухчастотного изменяемого сигнала.

Типовой контроль температуры лазерного диода и ВБР как правило, осуществляется в пределах ±0,5ºС, что определяет диапазон изменения m=[0.787-0.789] для гауссовой формы АЧХ ВБР и m=[0.64-0.73] для треугольной формы АЧХ ВБР, при этим мониторинг с большей точностью осуществляется для ВБР с вогнутой формой АЧХ в связи с большей крутизной зависимости. Данные результаты моделирования приведены с введенной погрешностью в 0.1% для изготовления формы АЧХ ВБР. Увеличение погрешностей изготовления АЧХ ВБР или увеличения разбаланса амплитуд частотной гребенки на 1% также приведет к увеличению шумов оценки критерия как показано на рис. 3.

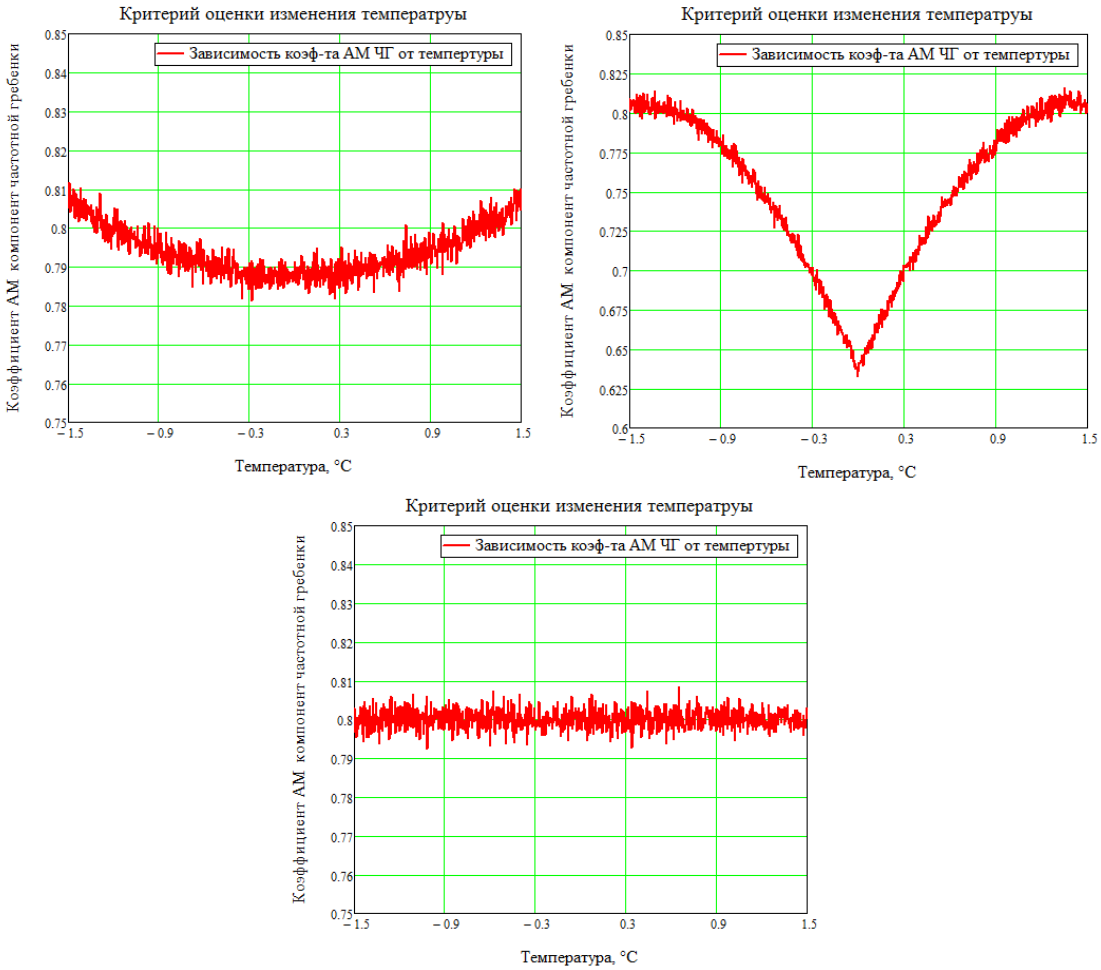


Рис. 3 – Коэффициент амплитудной модуляции компонент частотной гребенки при температурном смещения центральной частоты для гауссовой, вогнутой и треугольной ВБР с погрешностью изготовления ВБР 1%

Для регистрации мгновенной частоты используется узкополосный приемник с полосой пропускания 2 ГГц. В отличие от известных решений разработана полностью симметричная схема, лишенная недостатков однополосных решений, модулирующих преобразований с неполностью подавленной несущей, а также полностью использующего мощность микроволнового сигнала. Рекомендация формы ВБР с точки зрения температурной стабильности - треугольная или гауссовая. Рассчитана возможность снижения погрешности

измерения мгновенной частоты от единицы МГц для вогнутой ВБР до нескольких или десятков килогерц при использовании треугольной и гауссовой ВБР.

VIII. Заключение

На основе математической модели проведен анализ влияния температуры на погрешность измерения частоты для трех различных типов ВБР при формировании частотной гребенки для перекрытия всего измеряемого диапазона в 24 ГГц с шагом гребенки в 2 ГГц.

Анализ показал возможность изменения порогов каждого из измерительных каналов, формируемое компонентами частотной гребенки в данном значении частоты определяемое огибающей ВБР при изменении температуры. Температура выравнивания порогов первого и второго каналов для ВБР с гауссовой формой составляет ≈1.23°C, и ≈0.99°C для ВБР с вогнутой формой. Для треугольной ВБР смещение порогов каналов не наблюдается при изменении температуры, что позволяет сделать вывод о независимости порогов каналов от температурного смещения.

На основе проеденного анализа был выведен критерий оценки температуры, определяемый как суммарный коэффициент амплитудной модуляции биений компонент гребенки, позволяющий использовать его для контроля температурного смещения ВБР.

Рекомендация формы ВБР с точки зрения температурной стабильности - треугольная или гауссовская. Рассчитана возможность снижения погрешности измерения мгновенной частоты от единицы МГц для вогнутой ВБР до нескольких или десятков килогерц при использовании треугольной и гауссовой ВБР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Shen Z. Photonics–Assisted Non–Scanning High–Accuracy Frequency Measurement Using Low–Speed Components / Z. Shen, C. Jin, Q. He, Z. Zhang and Y. Zhao // IEEE Photonics Journal. 2019. V. 11. N. 4. P. 1–4.

2. Morozov O.G. Instantaneous microwave frequency measurement with monitoring of system temperature / O.G. Morozov, [et al.] // Proc. of SPIE. 2014. V. 9156/ P. 91560N.

3. Zou X.H. Microwave frequency measurement based on optical power monitoring using a complementary optical filter pair / X.H. Zou, H. Chi, and J.P. Yao // IEEE Trans. Microw. Theory Tech. 2009. V. 57. N. 2, P. 505–511.

4. Morozov O.G. Spectrum conversion investigation in lithium niobate Mach–Zehnder modulator / O.G. Morozov, D.L. Aybatov // Proc. SPIE. 2010. V. 7523. P. 75230D.

5. Morozov O.G. Measurement of the instantaneous frequency of microwave signals using a tandem amplitude-phase modulation in the optical range / O.G. Morozov [et al.] // Photon Express. 2019. N. 5 (157). P. 16-24.

6. Morozov O.G. RZ, CS-RZ, and soliton generation for access networks applications: problems and variants of decisions / O.G. Morozov [et al.] // Proc. SPIE. 2011. V. 8410. P. 84100P.

7. Vasiliev S.A. Refractive index fiber gratings and their applications / S.A. Vasiliev [et al.] // Quantum electronics. 2005. N. 12. P. 1085–1103.

INFLUENCE OF THE CENTRAL BRAGG WAVELENGHT TEMPERATURE SHIFT ON THE ERROR OF THE INSTANTANEOUS FREQUENCY MEASUREMENT OF MICROWAVE SIGNALS

Ivanov A., Artemiev V., Makarov R.

aleste1@mail.ru

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan*)

In this work, the existing solutions for stabilizing the temperature of the FBG are investigated, their efficiency is estimated, and the influence of the spectral shape of the gratings on the metrological characteristics of the beat-based IFM-systems is studied. The possibility of reducing the measurement error of the instantaneous frequency to several or tens of kilohertz when using a triangular and Gaussian FBG is shown.

УДК 535.247.4; 681.785.42

ОБРАБОТКА ДАННЫХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Иванов Н.В., Куклин В.А.
Ivanov-nikki@mail.ru
Научный руководитель; М.П. Данилаев, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация: В работе приводится алгоритм обработки данных фотометрических измерений для компактных фотометров. Обсуждаются результаты измерений оптической плотности эталонных образцов с использованием данного алгоритма. Показана возможность применения данного алгоритма для получения быстрых измерений с погрешностью не хуже ±0,05.

В настоящее время фотометрические исследования применяются очень широко. Например, измерение таких параметров, как размеры субмикронных частиц в аэрозольных средах [1], коллоидных системах [2], дисперсных системах [3], полимерных пленках [4], или процесс седиментации дисперсных частиц [5] возможно проводить с использованием фотометров. Однако в ряде практических применений требуется создание компактных автономных фотометров, способных проводить экспресс исследования оптических характеристик без использования дополнительного оборудования. Основным узлом в системе обработки информации таких фотометров является микроконтроллер или ПЛИС. Обработка сигнала в таких фотометрах осуществляется в микропроцессоре по заложенному алгоритму.

Целью данной работы является разработка алгоритма и программного обеспечения обработки данных измерений автономного фотометра.

Алгоритм был разработан для фотометра, структурная схема которого рассмотрена в работе [5]. Особенностью этого фотометра является импульсный режим работы, а также возможность работать на трех длинах волн. Импульсный режим работы позволяет избавиться от внешних источников засветки, в том числе, и ламп дневного света. Также такой режим позволяет работать в режиме накопления сигнала с последующей его статистической обработкой.

В докладе обсуждается алгоритм, представленный на рис.1. Этот алгоритм был реализован на микроконтроллере Arduino Uno.

Особенностью алгоритма является автономная обработка фотометрических данных микроконтроллером Arduino Uno и индикация основных оптических (оптическая плотность, мутность, коэффициент рассеянного пропускания) характеристик исследуемого объекта на жидкокристаллическом дисплее с возможностью выгрузки полученных данных на flash-накопитель.

Для верификации алгоритма были проведены экспериментальные исследования. Обработка экспериментальных данных осуществлялась по ГОСТ 8.829-2013 с определением четырёх параметров $\tau_1 - \tau_4$ [6], которые позволяют рассчитать оптическую плотность, коэффициент пропускания τ, коэффициент рассеянного пропускания τ_s и мутность H

пластин и пленок из полимерных материалов. Исследования проводились на эталонных образцах оптической плотности из Набора мер оптической плотности (НМПОП-Ф3-8, класс точности 0.04).

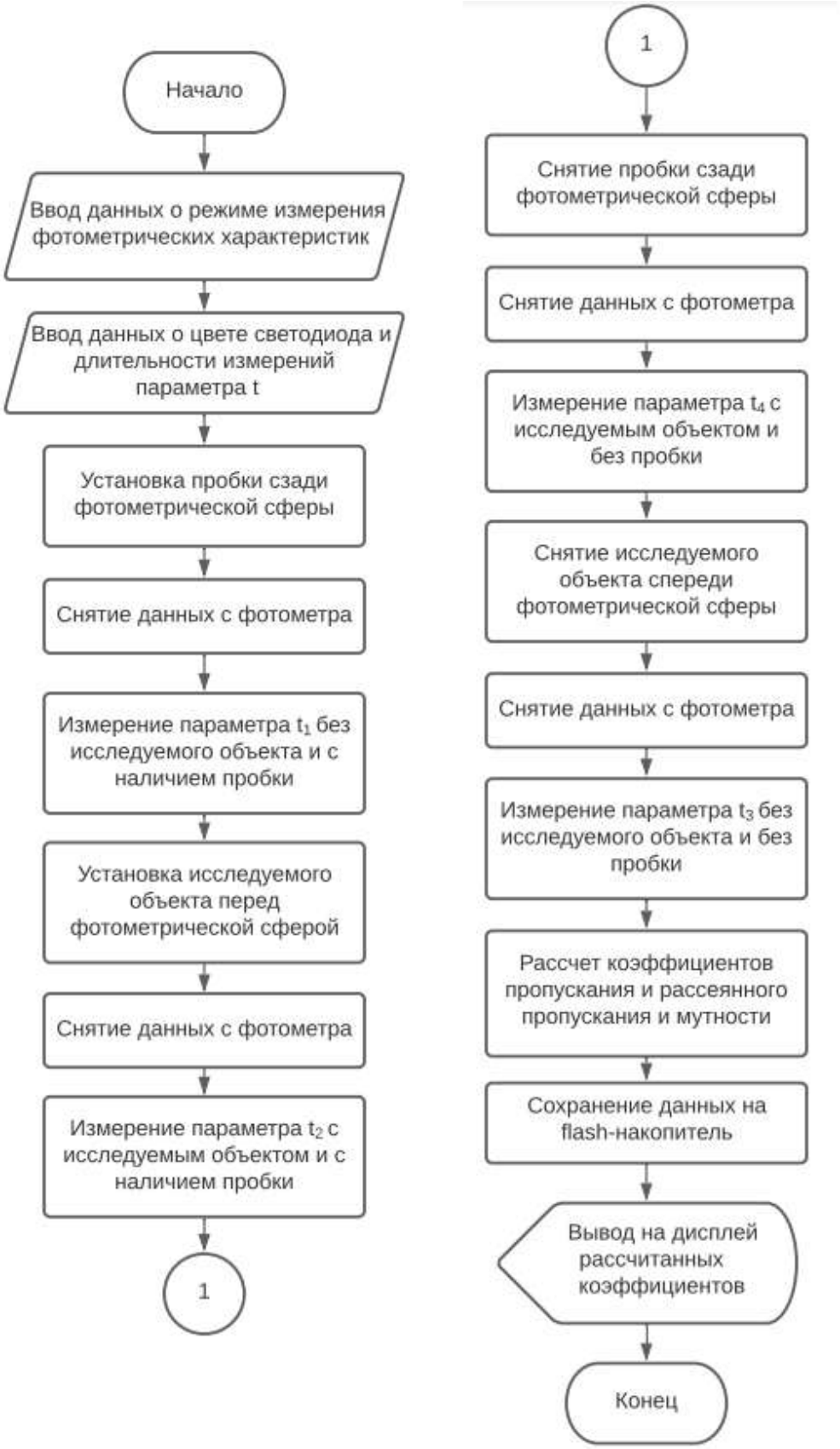


Рис. 1. Алгоритм обработки данных фотометрических измерений.

В таблице 1 приведены результаты измерений оптической плотности эталонных образцов с использованием данного алгоритма обработки данных.

Таблица 1

Результаты измерений оптической плотности эталонных образцов с использованием данного алгоритма обработки данных

Оптическая плотность контрольного образца	0.34	1.13	1.41	1.74	2.14
Результаты измерений	0.327	1.1	1.39	1.72	2.11
Доверительный интервал результатов измерения с вероятностью 0.95	0.002	0.003	0.006	0.009	0.032

Отклонение результатов измерения оптической плотности в диапазоне до 2 не превышает 0.045, что находится на уровне погрешности наиболее распространенных промышленных лабораторных фотометров [7]. Использование алгоритма обработки при оптических плотностях выше 2 приводит к значительным погрешностям, что определяется характеристиками данного лабораторного фотометра.

Таким образом, был разработан алгоритм обработки данных фотометрических измерений для компактных автономных фотометров, позволяющий быстро и с погрешностью не хуже ±0,05 производить обработку данных фотометрических измерений.

Научные исследования проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках исполнения обязательств по Соглашению номер 075-03-2020-051/3 от 09.06.2020 (номер темы fzsu-2020-0021).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Титов С.С., Павленко А.А., Кудряшова О.Б., Архипов В.А., Бондарчук С.С. Турбидиметрический метод определения параметров субмикронных аэрозольных сред // Автометрия. 2012. Т. 48, №3. С. 68-74.

2. Герега В.А. Оптические методы исследования коллоидных систем / В.А. Герега // Modern Science. – 2019. – № 7-2. – С. 51-56.

3. Галимова А.Р. Оптические методы исследования дисперсных систем / А. Р. Галимова, А. Н. Глебов // Журнал экологии и промышленной безопасности. – 2012. – № 2(54). – С. 60-62.

4. Ермишев О.А. Иследование оптических свойств тонких полимерных пленок / О. А. Ермишев // Прикладная электродинамика, фотоника и живые системы - 2020: VII Молодежная международная научно-техническая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов, Казань, 16–18 апреля 2020 года. – Казань: ИП Сагиева А.Р., 2020. – С. 182-183.

5. Турбидиметрический фотометр для исследования седиментации наноразмерных объектов/ М.П. Данилаев, С.А. Карандашов, В.А. Куклин [и др.] // Научное приборостроение. – 2021. – Т. 31. – № 2. – С. 35-43. – DOI 10.18358/np-31-2-i3543.

6. ГОСТ Р 8.829-2013. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методика измерений оптической плотности (коэффициента пропускания) и мутности пластин и пленок из полимерных материалов. – Введен 2015-01-01. М.: Стандартинформ, 2019. – С. 4 – 6.

7. Мусин И.Н., Шарифуллин Ф.С., & Разина И.С. (2013). Приборы и аппаратура для физико-химических методов анализа в медицине. Вестник Казанского технологического университета, 16 (4), С. 224-228.

PHOTOMETRIC MEASUREMENTS DATA TREATMENT

Ivanov N., Kuklin V.
Ivanov-nikki@mail.ru
Supervisors: Maxim Danilaev, Doctor of Engineering Sciences, Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstruct. The algorithm for photometric measurements data treatment from compact photometer is considered in that paper. The results reference samples optical density measurements with help of presented algorithm are presented and discussed in that paper. It was show that the error of reference samples optical density measurements not worse than ±0,05.

УДК 537.226.1

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ВЕКТОРНОГО РЕФЛЕКТОМЕТРА ДЛЯ СВЧ ИЗМЕРЕНИЙ

Ишкаев Т.М., Шакиров Р.Ф., Смирнов С.В.
Timur.ishk.kai@gmail.com
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В работе представлены основные результаты разработки конструкции портативного векторного анализатора цепей, предназначенного для проведения измерений в СВЧ диапазоне длин волн. Рассматриваются такие пункты, как: конструкция, принцип работы измерителя, и его основные характеристики.

Однопортовый векторный анализатор цепей (ВАЦ) или рефлектометр используется для измерения параметров рассеяния высокочастотных схем. Подобные параметры помогают описать процессы, протекающие внутри многополюсника. В отличие от матриц сопротивлений (проводимостей) и матриц передачи, матрица рассеяния определена для всех устройств СВЧ. Процесс измерения S-параметров сводится к измерению параметров падающей и отражённой волны на входах устройства. Датчики для определения диэлектрических параметров тоже являются многополюсниками и описываются S-параметрами. Отражательные СВЧ датчики для измерения физических свойств материалов, основанные на определении диэлектрических параметров среды, требуют наличия измерителя комплексного коэффициента отражения [1].

Векторные анализаторы цепей достаточно специфическое и сложное оборудование, которые на текущий момент выпускаются крупными разработчиками измерительной техники, такими как Agilent Technologies (США), Keysight Technologies (США), Микран (Россия), Anritsu (Япония). Измерительное оборудование этих производителей достаточно дорогостоящее и применение их в качестве измерительных устройств СВЧ датчиков не целесообразно.

Предлагаемая конструкция может решить задачу измерения комплексного коэффициента отражения СВЧ датчика. Разработанный рефлектометр построен по гомодинной схеме с использованием квадратурного демодулятора. В векторных анализаторах устройств СВЧ измеряют комплексные коэффициенты отражения и передачи. Для этого требуется определять, как отношение амплитуд сигналов, так и фазовый сдвиг между ними. Фазовые измерения непосредственно на частоте СВЧ-сигнала в широкой полосе частот трудно реализовать. Поэтому в векторных анализаторах цепей СВЧ, как правило, используют гетеродинные методы переноса измерительных сигналов в область

промежуточных частот (ПЧ) или низких частот (НЧ) с сохранением информации об амплитуде и фазе. На рис. 1. показана структурная схема векторного рефлектометра [2,3].

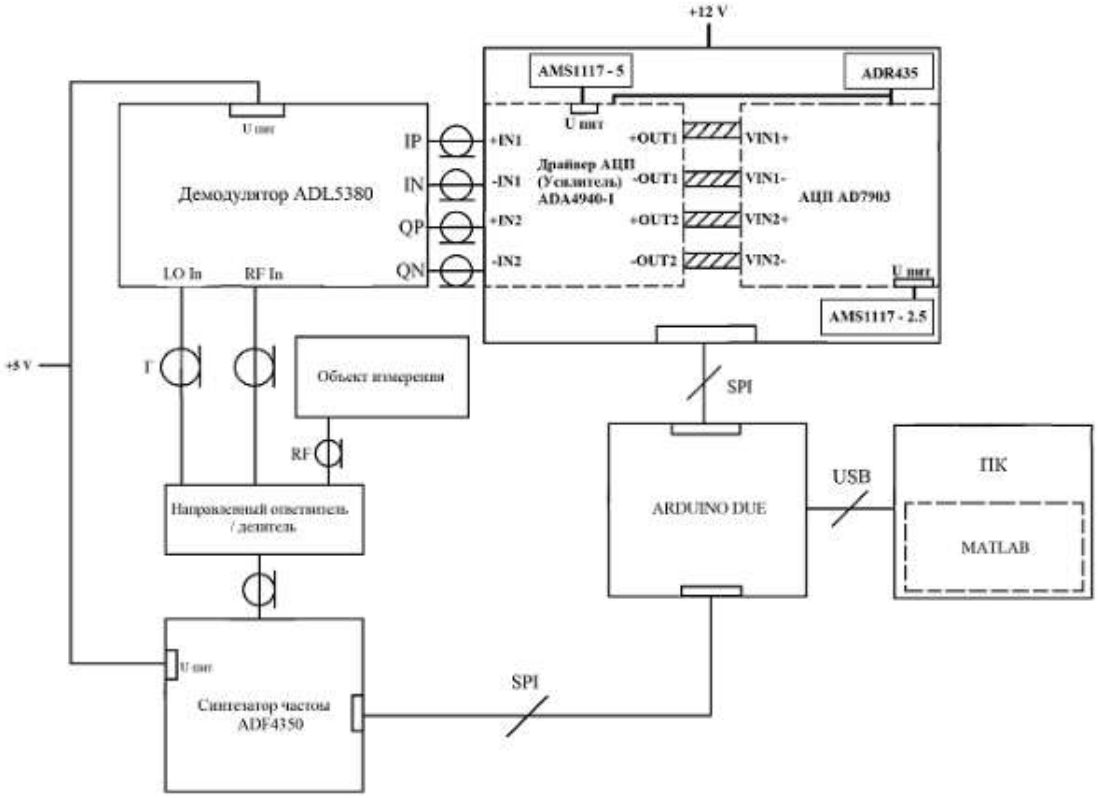


Рис. 1 — Структурная схема однопортового векторного рефлектометра

Рефлектометр состоит из следующих блоков: персональный компьютер (ПК), блок управления, устройство выделения отраженной волны, генератор на основе синтезатора частоты и приемник на основе квадратурного демодулятора. Блок ПК состоит из MATLAB, как программы для управления, отображения и обработки полученных данных. Блок управления представляет собой Arduino DUE, который управляет работой синтезатора частоты, а также отцифровывает данные, полученные с демодулятора. Синтезатор частоты построен на основе микросхемы Analog Devices ADF4350. Данный синтезатор позволяет формировать частоты в диапазоне от 137,5 МГц до 4400МГц. Преимущества данного синтезатора частоты это: встроенное ядро ГУН с диапазоном частот от 2200 до 4400МГц, встроенный синтезатор ФАП с дробно переменным коэффициентом деления, также имеется два дифференциальных выходных канала [2]. Приемная часть состоит из широкополосного квадратурного демодулятора ADL5380, малопотребляющих дифференциальных усилителей ADA4940-1 с низким уровнем искажений на каждый канал и двухканального 16-разрядного АЦП AD7903 с частотой дискретизации 1 MSPS. На квадратурный демодулятор ADL5380 приходит оригинальный передающийся и принимаемый сигнал (отраженный или прошедший), после чего происходит их сложение и передача по двум каналам, один из которых имеет смещение на 90° относительно другого. Демодулятор формирует сумму и разность этих сигналов. Поскольку они имеют одинаковую частоту, то высокочастотную часть можно отфильтровать, а постоянный составляющие будут определять отношение амплитуд и разность фаз двух высокочастотных сигналов. Дальше низкочастотные сигналы поступают на дифференциальный двухканальный усилитель ADA4940-2 и далее на двухканальный АЦП. Усилитель обеспечивает дифференциальный выход в диапазоне плюс/минус 5 В при однополярном питании 5 В и синфазном напряжении 2.5 В. Структурная схема приемной части векторного рефлектометра представлена на рис. 2.

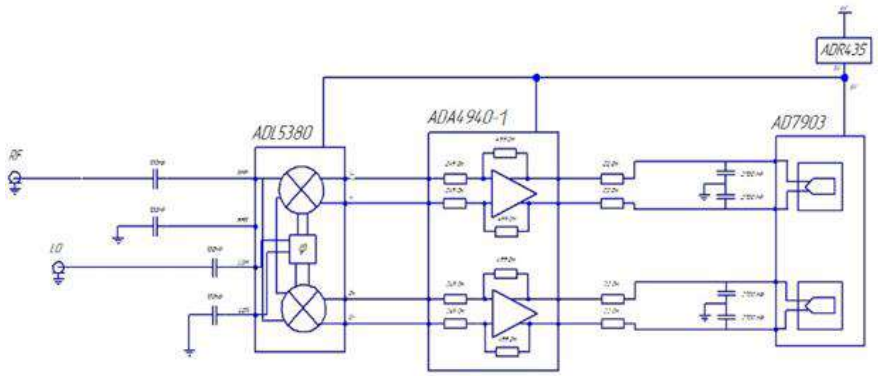


Рис. 2 — Структурная схема приемной части векторного рефлектометра

Кроме высокочастотной части векторного рефлектометра, был разработан блок низкочастотной части. Состоящий из Задающего генератора, синтезатора частоты, усилителя мощности, детектора и аттенюатора. Принципиальная схема данного блока приведена на рис. 3.

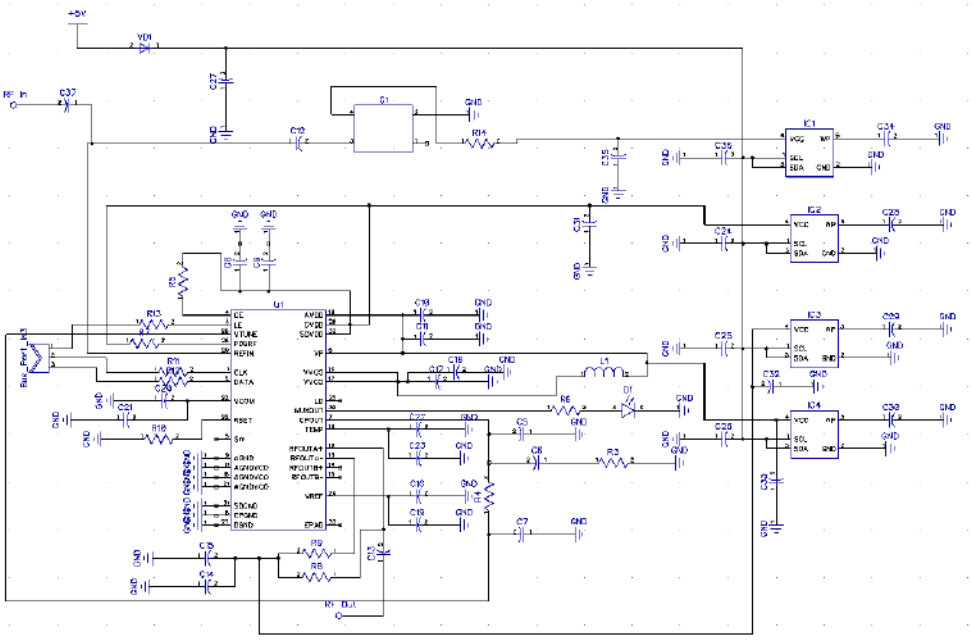


Рис. 3 — Принципиальная схема низкочастотной части векторного рефлектометра

Для данной части в качестве задающего генератора была выбрана микросхема KX0-V97 50 MHz., синтезатор частоты — ADF4350. Все микросхемы подбирались таким образом, чтобы рабочий диапазон составлял от 100 МГц до 6 ГГц, легкодоступность, функциональность [4,5].

На рис. 4 представлена принципиальная схема ВЧ части векторного анализатора цепей. В данную часть вошли 2 усилителя/драйвера ADA940-1, смеситель ADL5380 и АЦП AD7903. Кроме этого, для данных микросхем необходимы дополнительное питание плюс 5 В, стабилизированное питание плюс 5 В и не стабилизированное плюс 2,5 В для АЦП и плюс 5 В для смесителя. Кроме этого. нами было решено реализовать весь векторный рефлектометр на одной печатной плате, тем самым питание на синтезатор частоты будет преобразовываться из единого питания плюс 12 В, что должно обеспечить необходимое потребление всего устройства.

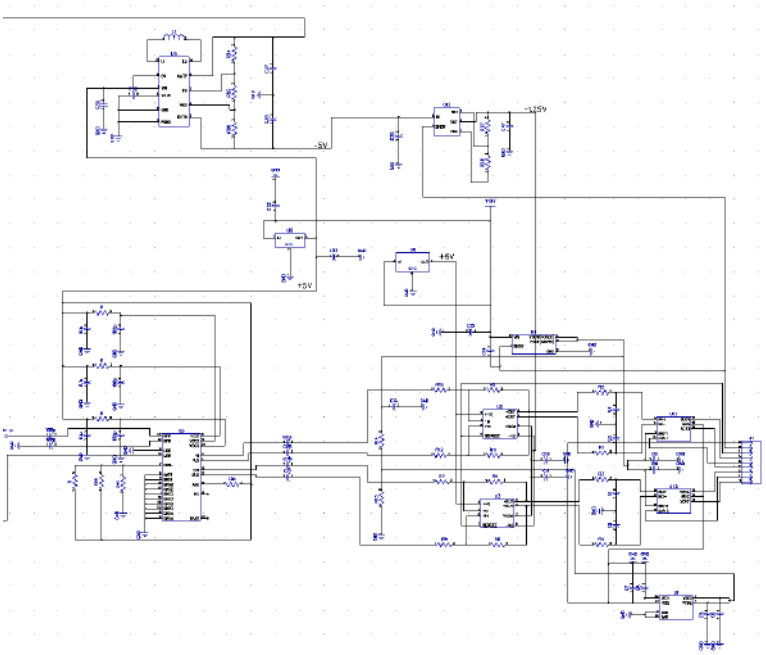


Рис. 4 — Принципиальная схема высокочастотной части векторного рефлектометра

Каждая из разработанных схем была отмакетирована и отстроена для получения необходимых параметров. Печатные макетные платы, выполненные на двустороннем стеклотекстолите FR-4. Выбор подложки обуславливался наличием высокочастотных элементов, что накладывало определенные требования к трассировке электрических цепей. Все элементы, задействованные в схеме, были выполнены в SMD исполнении, что также позволило выполнить достаточно плотную компоновку на плате. На рис. 5 представлены отмакетированные печатные платы векторного рефлектометра.

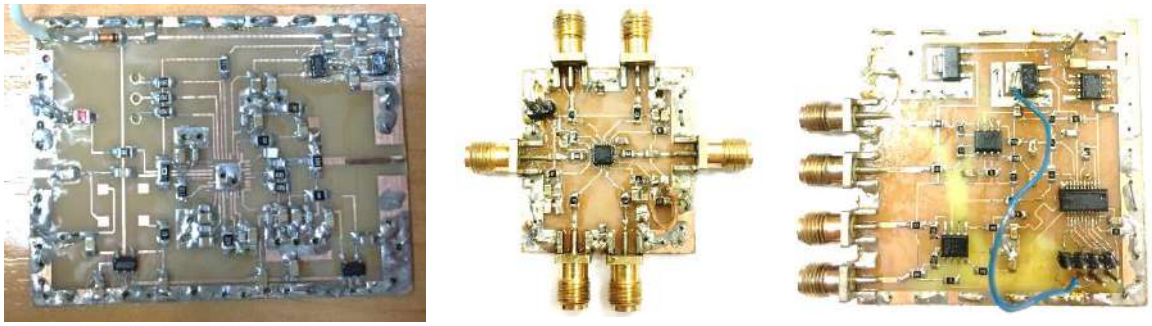


Рис. 5 — Отмакетированные платы векторного рефлектометра

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Microwave Engineers' Handbook. V.2. – Dedham, Massachusetts: Atech House, 1971.
2. S. Moitra, C.K. Ghosh, A. K. Prasad, S. Kumari. // Perfomance of I-shaped EBG structures over low loss angular bend substrate integrated waveguide (SIW). // Progress In Electromagnetics Research, Vol. 132, 198–200, 2013.
3. Yongmao Huang, Zhenhai Shao, Lianfu Liu. // a substrate integrated waveguide bandpass filter using novel defected ground structure shape. // Progress In Electromagnetics Research, Vol. 135, 201–213, 2013.
4. Ramesh Garg, Inder Bahl, Maurizio Bozzi / Microstrip Lines and Slolines third edition, 2013 Artech House.
5. Farzeneh Taringou / Transitions Substrate integrated waveguide to planar transmission lines and their applications to amplifier integration // University of Victoria, 2012.

DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION OF THE VECTOR REFLECTOMETERFOR MICROWAVE MEASUREMENTS

Ishkaev T., Shakirov R.F.
Timur.ishk.kai@gmail.com
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev — KAI, Kazan)

The paper presents the main results of the development of the design of a portable vector network analyzer intended for measurements in the microwave range of wavelengths. The following points are considered: design, principle of operation of the meter, and its main characteristics.

УДК 621.372.85

ДИАГНОСТИКА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ МАТЕРИАЛОВ

Ишкаев Т.М., Шакиров Р.Ф., Смирнов С.В.
Timur.ishk.kai@gmail.com
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В данном докладе оценивается возможность использования чувствительного элемента на основе непланарых полосковых брэгговских структур в задачах диагностического контроля твердых и жидких материалов. Отражены основные результаты работы в виде компьютерных моделей и частотных зависимостей. Сформированы выводы о примирительности такой структуры в заявленной области.

СВЧ устройства, которые можно обобщить определением структуры с периодическими неоднородностями, широко известны в теории и технике направляющих и излучающих систем. Подобные устройства, принцип действия которых основан на резонансном взаимодействии прямых и многократно отраженных от неоднородностей электромагнитных волн, нашли применение при создании фильтрующих схем, формирователей и преобразователей радиочастотных сигналов. В последнее время интерес к подобным структурам возобновился в связи с развитием новых направлений их применения [1]. В связи с особенностью их построения, подобные структуры начали называть брэгговскими СВЧ-структурами или фотонными СВЧ кристаллами [1,2]. Брэгговские СВЧ-структуры – это периодические геометрии, построенные путем повторения элементарной ячейки или конструктивного элемента в одном, двух или трех измерениях. Такие системы называют одномерными, двухмерными и трехмерными фотонными кристаллами соответственно. Электрические размеры таких ячеек сравнимы и связаны с длиной волны в СВЧ диапазоне. Одним из перспективных направлений в области их практического использования становится измерительная техника и, в частности, устройства для измерения диэлектрических параметров материалов и сред [1,2].

Наибольшее распространение в СВЧ диапазоне получили брэгговские структуры в основе которых лежат планарные линии передачи. Главными недостатками таких структур являются их большие линейные размеры в низко-волновой области СВЧ диапазона и излучение в открытое пространство.

В связи с тенденцией минимизации размеров приборов и устройств, в том числе датчиков и сенсоров остро встает проблема линейных габаритов чувствительных элементов СВЧ диапазона, особенно реализованных в виде брэгговских структур. Как способ решения

подобной задачи предлагается модель непланарной микрополосковой структуры (рисунок 1). Модель представляет собой микрополосковую линию волнообразной формы. Компьютерное моделирование было выполнено в программе электродинамического моделирования CST Studio Suite.

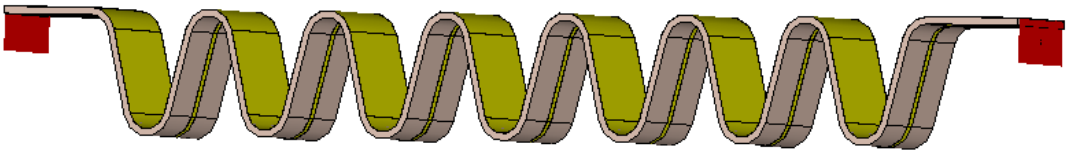


Рис. 1. Внешний вид непланарной брэгговской СВЧ-структуры [3]

Линейные размеры подобной конструкции могут варьироваться в зависимости от ее конфигурации, что позволяет расширить область применения, при ограниченных габаритах. Кроме этого, подобная конструкция приобрела новые свойства, которые характерны для брэгговских СВЧ структур. Приобретенные возможности обусловлены периодичным характером волнообразной структуры, что является первоочередным требованием для формирования брэгговских резонансов. Частотные зависимости коэффициента передачи и отражения приведены на рисунке 2.

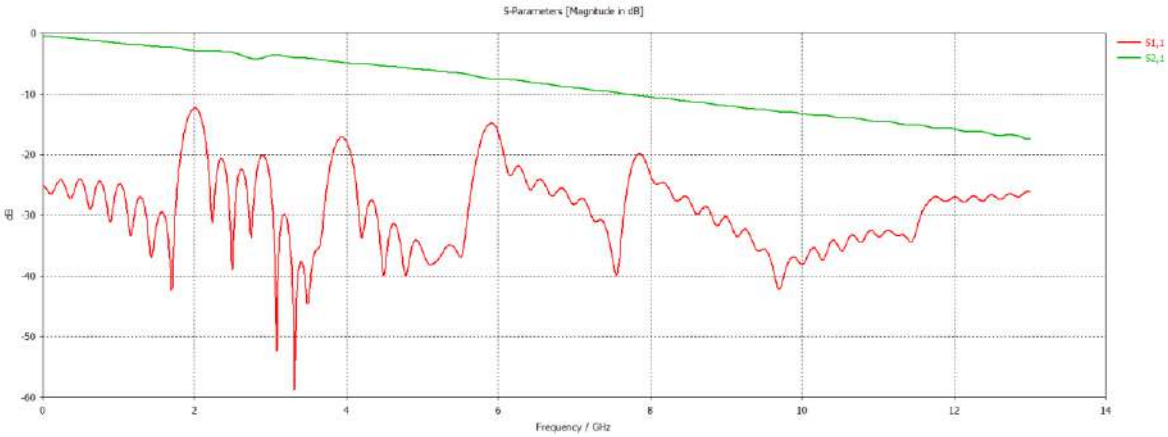


Рис. 2 Частотные зависимости коэффициента передачи
и отражения непланарной брэгговской СВЧ структуры

В измерениях диэлектрической проницаемости твердых материалов большое влияние в результаты измерений вносит плотность примыкания чувствительного элемента к исследуемому объекту. При неполном соприкосновении чувствительного элемента с образцом, пустоты формируют паразитные искажения, что снижает точность и достоверность полученных данных. Непланарная форма сформированной структуры позволяет нивелировать неровности и шероховатости поверхности, тем самым минимизировать негативные влияние таковых.

На рисунке 3 представлена компьютерная модель непланарной брэгговской СВЧ структуры для диагностики диэлектрических параметров твердых материалов. Преобразование частотных зависимостей коэффициентов отражения и передачи от вариации диэлектрической проницаемости исследуемого объекта показаны на рисунке 4. Изменение диэлектрической проницаемости твердого материала влечет за собой сдвиг резонанса непланарной брэгговской СВЧ структуры.

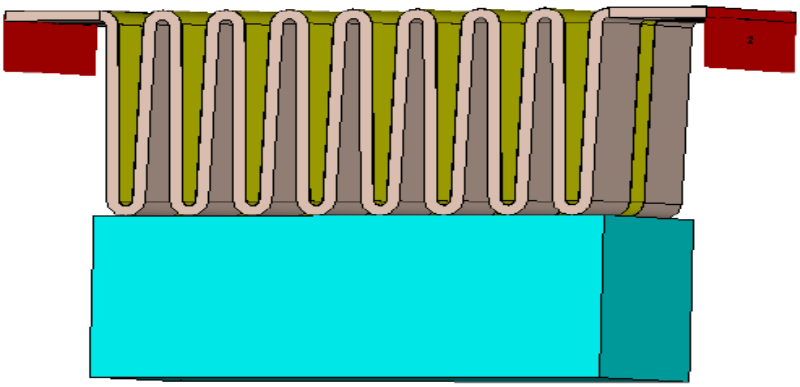
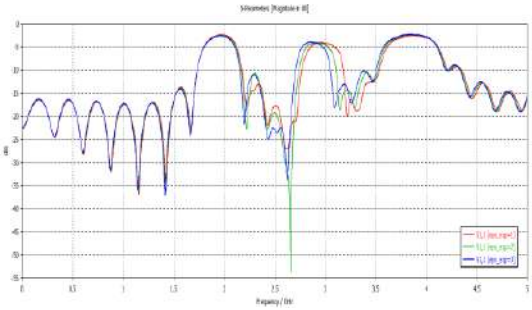


Рис. 3. Компьютерная модель эксперимента по диагностике твердых материалов

А) 

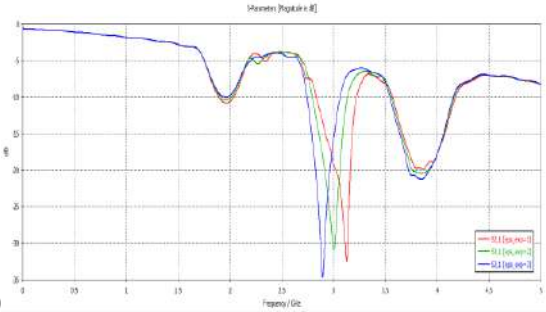
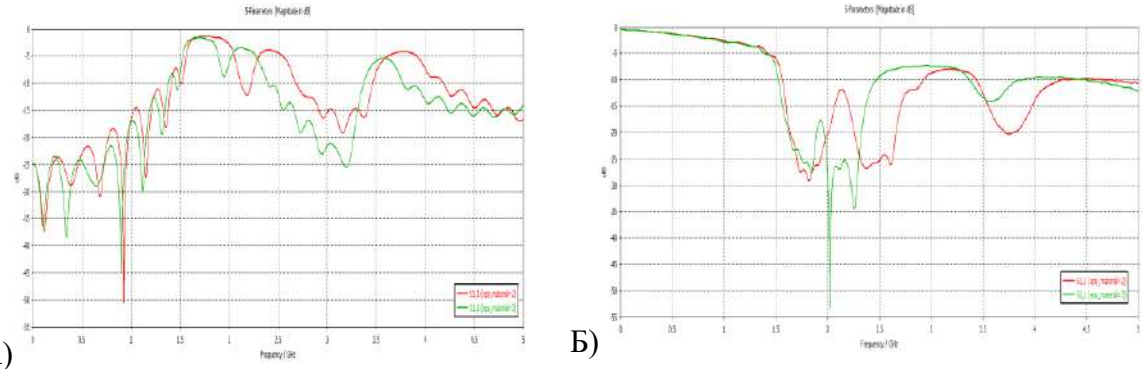
Б) 

Рис. 4 Изменение частотной зависимости коэффициентов отражения (А) и передачи (Б) модели приведенной на рис. 3

Аналогичный эксперимент был проведен для варианта с жидкостями. В этом случае непланарную структуру погружают в исследуемую жидкую среду. Компьютерная модель процесса измерения представлена на рисунке 5.

Рис. 5. Компьютерная модель эксперимента по диагностике жидких сред



А) Б)

Рис. 6. Изменение частотной зависимости коэффициентов отражения (А) и передачи (Б) от вариации параметров жидкой среды

Результаты эксперимента показали аналогичный сдвиг в частотной области, что говорит о возможности применения для диагностики жидких сред.

Результатом проведенного компьютерного моделирования по контролю диэлектрических параметров материалов стали полученные изменения частотных зависимостей от вариации диэлектрической проницаемости исследуемых материалов. Сдвиг характеристик в частотной области наглядно показывает, что подобные структуры могут быть успешно применены в сенсорных приложениях СВЧ диапазона для контроля диэлектрических параметров твердых материалов и жидких сред.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1 Усанов Д.А., Никитов С.А., Скрипаль А.В., Пономарев Д.В. Одномерные СВЧ фотонные кристаллы Новые области применения. — М.:Физматлит, 2018.

2. Севастьянов А.А. Брэгговские СВЧ-структуры в коаксиальном кабеле для систем контроля уровня жидких сред: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук - Самара, 2014. 175 с.

3. Ишкаев Т.М., Насыбуллин А.Р., Вазиев Т.О. Полосковые брэгговские СВЧ структуры с двойной периодичностью // Материалы XVII Международной научно-технической конференции. — Казань, 2019. с. 180-181

DIAGNOSTICS OF DIELECTRIC PARAMETERS SOLID AND LIQUID MATERIALS

Ishkaev T., Shakirov R.F.

Timur.ishk.kai@gmail.com

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This report evaluates the possibility of using a sensitive element based on nonplanar stripline Bragg structures in problems of diagnostic control of solid and liquid materials. The main results of the work are reflected in the form of computer models and frequency dependences. Conclusions were drawn about the conciliation of such a structure in the stated area.

УДК 621.793.1

ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ НАПЫЛЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЁНОК ТЕРМОВАКУУМНЫМ МЕТОДОМ

Казанцев Д.К., Комарова И.В.
KazantsevDK@stud.kai.ru, KomarovaIV@stud.kai.ru
Научный руководитель: С.В. Спиридонов, старший преподаватель
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация. Данная работа рассматривает теоретические основы перехода твердого вещества в газообразную фазу при напылении тонких пленок в вакууме. Рассмотрены особенности уравнения Герца-Кнудсена для нахождения максимальной скорости конденсации определённого материала.

Плёночные технологии являются очень востребованными для применения в радиотехнике. Тонкие металлические, полупроводниковые и диэлектрические плёнки играют ключевую роль в создании современной электронной аппаратуры. Создаются такие плёнки несколькими методами, которые можно разделить на три группы: физические (основой являются физические процессы, например, испарение и конденсация), химические (используются химические реакции, например, окисление или восстановление) и физико-химические (комбинирование двух методов). Развитие методов получения тонких плёнок посредством термического напыления в вакууме сыграло значительную роль в реализации оптических покрытий, полупроводниковых приборов и солнечных элементов.

Для получение тонких плёнок важно рассчитывать скорость испарения вещества в зависимости от параметров среды и особенностей испаряемого материала.

Термическое испарение любого вещества при термовакуумном напылении можно описать такими характеристиками: температура материала и площадь испарения, давление рабочей атмосферы, площадь, температура и материал подложки, объём рабочей камеры и расстояние между подложкой и испарителем.

В 1882 году Герц провёл фундаментальный эксперимент, перегоняя ртуть из нагреваемого сосуда в охлаждаемый конденсатор [1]. Полученные результаты привели к выводу, что для определённого вещества есть определённая максимальная скорость испарения, которая зависит от особенностей материала и температуры испаряемой поверхности. Было обнаружено, что скорость испарения пропорциональна разности между равновесным давлением p^*(давление испаряемых паров) и гидростатическим давлением p (давление среды в камере). Так же на основе исследования Герца можно полагать, что число молекул dN_e , испаряющихся с площади поверхности A_e за время dt, равно числу молекул, соударяющихся с поверхностью в единицу времени при давлении p^* [2]. Рассчитанная Герцем скорость испарения отличалась от теоретического максимального значения всего на одну десятую.

В 1915 году Кнудсен объяснил причину. Ученый предположил, что испаряемые с поверхности вещества молекулы могут быть отражены от подложки, а не конденсированы на ней. Таким образом, часть отражённых молекул, не входивших в испаряемый поток Φ_e, вносило дополнительный вклад в давление. Для их учёта введён коэффициент конденсации α_c.

$$\Phi_e = \frac{dN_e}{A_e dt} = \frac{\alpha_c (p^* - p)}{\sqrt{2\pi mkT}}, \quad (1)$$

где m – масса вещества; k – постоянная Больцмана; T – температура нагрева напыляемого вещества; α_c – коэффициент конденсации, величина которого лежит между 0 и 1 [3].

Данная формула служит для нахождения потока испаряемых частиц (Φ_e) и называется уравнением Герца-Кнудсена. Давление среды в камере (p) будем считать равным 0, так как процесс происходит в вакууме, рассматривается идеальный случай.

Очевидно, что при значении $\alpha_c = 1$ получаем максимальную вероятность и скорость испарения вещества, т.е. все частицы в конечном итоге перейдут в газовую фазу и конденсируются.

Коэффициент конденсации не следует смешивать с коэффициентом аккомодации, который был определен Кнудсеном как параметр, характеризующий обмен энергией между газом и поверхностью твердого или жидкого тела. Коэффициент аккомодации (α_v) связан с коэффициентом испарения выражением:

$$1-\alpha_c = \alpha_v \tag{2}$$

α_v показывает количество отражённых молекул от подложки.

Поток выражает скорость испарения через количество частиц, перешедших в газовую фазу. Умножение формулы (1) на m (массу вещества) даст формулу скорости испарения по массе.

$$\Gamma = m\frac{dN_e}{A_e dt} = m\frac{\alpha_c p^*}{\sqrt{2\pi mkT}} \tag{3}$$

где $m = \dfrac{M}{N_a}$.

Получаем конечную формулу для скорости испарения по массе:

$$\Gamma = \frac{\alpha_c p^*}{\sqrt{2\pi kN_a}}\sqrt{\frac{M}{T}} \tag{4}$$

Значение скорости испарения с посчитанными константами, полученное экспериментально:

$$\Gamma = 5{,}834\times10^{-2}\times p^*\times\sqrt{\frac{M}{T}} \tag{5}$$

Однако вычисления результирующего потока фазового перехода по формуле Герца-Кнудсена при коэффициенте испарения, близком к единице, приводит к существенной ошибке. Ошибку связывают с тем, что не учитывается конвективное движение пара по нормали к поверхности подложки, уменьшающее поток молекул пара при испарении и увеличивающее – при конденсации [4].

Большинство исследователей учитывают конвективное движение пара, вводя поправочный множитель χ, который можно рассчитать, имея эмпирические данные о скорости конденсации. При условии, что скорость конвективного движения пара много меньше абсолютной величины скорости теплового движения молекул пара, поправочный коэффициент примет вид:

$$\chi = \frac{2}{2-\alpha_c} \tag{6}$$

Кроме молярной массы, на результат влияют особенности поверхности испаряемого вещества. Вопрос о влиянии шероховатости поверхности на скорость испарения обсуждался Мелвиллом. Его расчеты показали, что при коэффициенте конденсации $\alpha_c = 1$ шероховатость поверхности не играет роли, при $\alpha_c < 1$ приводит к увеличению скорости испарения [1].

Спинглер в своих исследованиях испарения NH_4Cl в интервале температур от 118° С до 221° С нашел для коэффициентов конденсации числа от 1/340 до 1/2560, которые уменьшаются с повышением температуры. [1]

Вессель в своих исследованиях решил измерить давление паров с помощью специального приспособления. Закрытая прямоугольная коробочка из кадмия подвешивалась

на нити крутильных весов. На противоположных сторонах высверливались отверстия площадью f_1 и f_2 на расстоянии от нити l_1 и l_2 так, чтобы испарившееся вещество попадало в отверстие и создавало реактивную силу на стенку коробочки:

$$F_r = \frac{1}{2} p_s f_1, \tag{7}$$

где p_s –давление пара, измеряемое экспериментально. В отверстии, на противоположной стороне коробочки, направленным навстречу потоку испаряемого вещества на поверхности, создавалось давление, получаемое непроконденсировавшими частицами:

$$F_{r_{обр}} = \frac{1}{2} \alpha_c p_s f_2 \tag{8}$$

Из формулы определения крутящего момента:

$$M = \frac{1}{2} p_s (l_1 f_1 + l_2 f_2) \cdot (1 - \alpha_c) = \varphi D, \tag{9}$$

где φ - угол закручивания; D – жёсткость нити.

Проведя исследования с разными материалами выяснилось, что различные кристаллографические плоскости имеют различные давления испарения, а, следовательно, и различные скорости испарения [1].

Таким образом можно сделать вывод, что коэффициент конденсации зависит от множества факторов, таких как: давление паров испаряемого вещества, морфология поверхности вещества, температура напыления, кристаллографическая плоскость.

Из выше описанного можно предположить:

— для температуры напыления характерна прямая зависимость со скоростью напыления;

— при увеличении давления паров уменьшается коэффициент конденсации, что приводит к снижению скорости испарения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кнаке О. Механизм испарения / О. Кнаке, И. Н. Странскин // Успехи физических наук. 1959. — Т. LXIII, вып. 2. — С. 261-305.

2. Технология тонких плёнок (справочник) /Сост. Л. Майселла, Р. Глэнга. — Москва: Сов. радио, 1977, 664 с.

3. Ершов А. В. Напыление тонких плёнок испарением в вакууме: практикум / А. В. Ершов, А. В. Нежданов. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2020. — 30 с.

4. Просветов В. В. К вопросу о давлении пара на жидкость при испарении и конденсации / В. В. Просветов, Л. М. Пророк. —Обнинск: Физико-энергетический институт, 1976. — 22 с.

THE STUDY OF THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE DEPOSITION OF THIN FILMS BY THE THERMAL VACUUM METHOD

Kazantsev D., Komarova I.

KazantsevDK@stud.kai.ru, KomarovaIV@stud.kai.ru

Supervisor: S. Spiridonov, senior lecturer

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This paper considers the theoretical foundations of the transition of a solid substance to a gaseous phase during the deposition of thin films in a vacuum. The Hertz - Knudsen equation was studied to find the maximum condensation rate of a specific material.

УДК629.703:658.652:629.701+533.6

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ВЕРТОЛЕТОВ

Казаров В.Ю., Ковалев Ю.А., Кисилев А.Ю.
vawin@mail.ru
Научный руководитель: В.Ю. Виноградов, д.т.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В настоящей статье рассмотрены аккумуляторные батареи (АКБ) как объект неразрушающего контроля, для повышения безопасности эксплуатации АКБ в различных климатических условиях. Особое внимание уделено анализу научных работ ученых в различных странах мира, посвященных развитию современного состояния проблемы создания методов и средств контроля, нацеленных на совершенствование и улучшение метрологических характеристик, а также расширение функциональных возможностей метода контроля состояния (АКБ).

Объектами контроля [1,2]. в нашем исследовании являлись аккумуляторные батареи и ее области возможного контроля неразрушающими методами. В настоящее время аккумуляторные батареи применяются в различных отраслях народного хозяйства, и главным образом предназначены для накопления электроэнергии и поддержания энергобаланса в системе энергоснабжения объекта на требуемом уровне и представлена на рисунке 1.

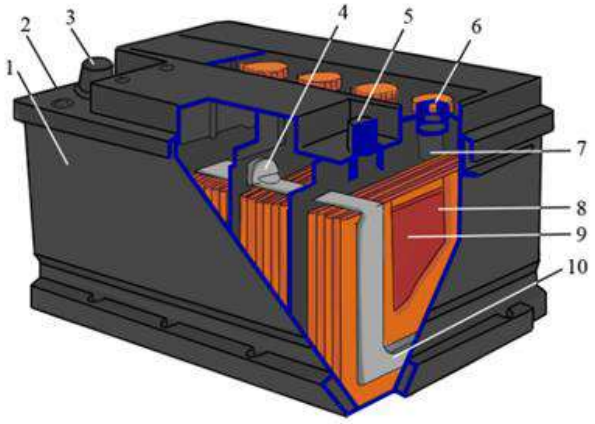


Рисунок 1 – Аккумуляторная батарея; 1– корпус, 2– крышка,3 –положительный вывод, 4 – межэлементное соединение, 5 – отрицательный вывод, 6 – пробка заливной горловины, 7 – заливная горловина, 8 – сепаратор, 9 и 10 «+», «-» – пластины

По данным различных источников на неисправности и отказы в АКБ приходится от 15% до 25% всех неисправностей от общего объема неисправностей технического устройства рисунок 2. Дефект – дефектность которая может быть обнаружена методами неразрушающего контроля и которая обязательно является недопустимой. Эксплуатационные дефекты АКБ возникают при следующих нарушениях: не осуществляется контроль за уровнем электролита и состоянием электрооборудования, а также дефекты, делают батарею практически непригодной к дальнейшему применению представленные в таблице 1 и 2 наиболее характерные дефекты АКБ. Можно отметить, что исключение составляет только оплывание активной массы электродов, да и то лишь в начальной стадии эксплуатации. Значительное образование шлама (оплывшей активной массы) приводит к оголению решеток пластин и потере работоспособности АКБ при включении стартера.

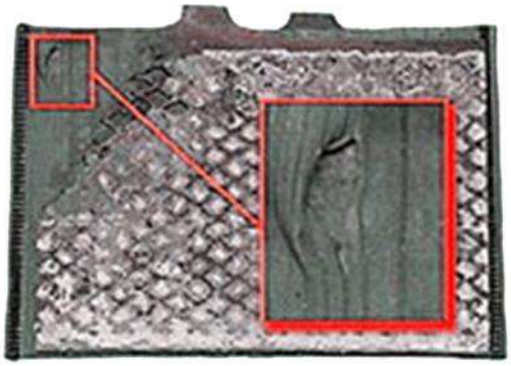


Рисунок 2 – Производственные дефекты АКБ

Таблица 1

Наиболее характерные производственные дефекты АКБ

Дефект	Признаки	Возможная причина
Разрыв электрической цепи внутри АКБ	Напряжение на выводах батареи есть, но стартер не вращается	Разрушение мостиков* между банками. Плохая сварка полюсных клемм

Основными задачами контроля являются: - контроль технического состояния; - поиск места и определение причин отказа (неисправности); - прогнозирование технического состояния. Под контролем технического состояния понимается проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени [3-8].

Таблица 2

Наиболее характерные эксплуатационные дефекты АКБ

Дефект	Признаки	Возможная причина
Сильное окисление полюсных клемм	Напряжение на выводах батареи есть, а стартер не крутится. Клеммы греются	Не проводилась очистка полюсных клемм
Оплывание активной массы – оголение решеток электродов	Темный цвет электролита. Быстрое снижение напряжения батареи при работе стартера	Длительная эксплуатация батареи с низкой степенью заряженности и уровнем электролита. Вибрация незакрепленной батареи
Замерзание электролита при отрицательных температурах	Вздутие стенок корпуса или его разрушение	Очень низкие степень заряженности и плотность электролита из-за глубокого разряда АКБ
Взрыв смеси кислорода и водорода (гремучего газа)	Трещины на крышке и стенках или полное разрушение корпуса	Уровень электролита ниже верхних кромок электродов приводит к накоплению гремучего газа, который взрывается при малейшем искрении
Коррозия (полная) решеток положительных электродов	Батарея плохо заряжается*. Быстрое снижение напряжения батареи при работе стартера	Постоянный перезаряд из-за большого напряжения

Короткое замыкание между электродами	В дефектной банке плотность ниже, чем в остальных. При заряде дефектная банка не выделяет газ и не "кипит". При работе стартера в банке происходит интенсивное газ выделение	Большое количество оплывшей активной массы**. Разрушение сепараторов из-за низкого уровня электролита

Для решения задач диагностирования необходимо:

- определить параметры аккумуляторных батарей, позволяющие с требуемой точностью произвести оценку их состояния; - минимизировать разброс значений параметров у однотипных батарей; - выбрать методики проведения диагностирования; - подобрать аппаратуру, позволяющую провести контроль технического состояния батарей требуемой достоверности.

На основании проведенных исследований были получены следующие выводы:

В статье проанализировано современное состояние работ по созданию методов и средств контроля, нацеленных на улучшение метрологических характеристик и расширение функциональных возможностей волоконно-оптического метода неразрушающего контроля внутренних каскадов АКБ, и выявлен ряд недостатков в работах, в которых отсутствуют методы выявления дефектов АКБ, с целью совершенствования применения адресных волоконно-оптических систем контроля внутренних систем АКБ на ранней стадии их зарождения в реальном масштабе времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чупин, Д.П. Способ лингвистической интерполяции результатов измерения // Омский научный вестник. – № 2 (130) – 2014. – С. 191-194

2. Rodrigues, S. A review of state-of-charge indication of batteries by means of a.c. impedance measurements // J. Power Sources. - № 87. - 2000. - P. 12-20.

3. Машошин, О.Ф. Диагностика авиационных газотурбинных двигателей с использованием информационного потенциала контролируемых параметров. – М.: МГТУ ГА, 2007. – 141 с.

4. Морозов, О.Г. Симметричная двухчастотная рефлектометрия в лазерных системах контроля параметров природной и искусственных сред: дис. док. техн. наук. - Казань, 2004. - 333 с.

3. Виноградов В.Ю. Контроль технического состояния авиационных ГТД по акустическим параметрам, измеренным на срезе сопла двигателя // Контроль. Диагностика. – 2013. – № 3. – С. 53-57.

5. Муравьева Е.В., Романовский В.Л. Урбанистические риски: возможности анализа и прогноза // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 16, №1(7), 2014.

6. Муравьева Е.В., Романовский В.Л. Чабанова А.А. // Журнал «Вестник НЦ БЖД» №2 (25), 2015.

7. Oleg G. Morozov, Elena V. Muraveva, Oleg A. Stepuschenco, Ilnur I. Nureev. Dam monitoring using fiber optical temperature and mi-crowave level sensors. Proceedings of the Six International Environmental Congress (Eighth International Scientific – Technical Conference) «Ecology and Life Protection of Industrial-Transport Complex» ELPIT 2017 20-24 September, 2017 Samara-Togliatti, Russia: Edition in Publishing House of Samara Scientific Cen-tre, 2017. – p.401.

8. Elena V. Muraveva, Oleg A. Stepuschenco, Dina Sh. Sibgatulina . Provision of ecological safety of water supplying system of industrial enterprises. Proceedings of the Six International Envi-ronmental Congress (Eighth International Scientific – Technical Conference) «Ecology and

Life Protection of Industrial-Transport Complex» ELPIT 2017 20-24 September, 2017 Samara-Togliatti, Russia: Edition in Publishing House of Samara Scientific Cen-tre, 2017. – p.401.

METHODS FOR HELICOPTER BATTERY STATE CONTROL

Kazarov V., Kovalev Yu., Kisilev A.
vawin@mail.ru
Supervisor: V. Vinogradov, Doctor of Engineering Sciences, Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This article discusses storage batteries (accumulators) as an object of non-destructive testing to improve the safety of battery operation in various climatic conditions. Particular attention is paid to the analysis of scientific works of scientists in various countries of the world, devoted to the development of the current state of the problem of creating methods and means of control, aimed at improving and improving metrological characteristics, as well as expanding the functionality of the state control method (ACB).

УДК 519.651

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗВЕНЬЕВ ДРОБНОГО ПОРЯДКА В СРЕДЕ LabVIEW

Кирсанов А.Ю., Кротов К.Г.
ayukirsanov@kai.ru
Научный руководитель: А.Ю. Кирсанов, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В работе рассмотрена методика приближенного математического представления элементов дробного порядка в среде LabVIEW с использованием библиотеки Design, Control & Simulation. Представленная методика позволяет подобрать целочисленный полином передаточной функции, дающий наиболее точное совпадение с частотными характеристиками дробного-степенного звена в заданной полосе частот.

Использование операций интегрирования и дифференцирования целого порядка является одним из традиционных подходов математического описания различных процессов и систем в различных областях. Так, например, в теории автоматического управления используются шесть типовых звеньев с передаточными функциями целого порядка, позволяющих с заданной точностью описать систему практически любой сложности. Классическая теория теплопроводности также использует дифференциальные уравнения целого порядка для описания процессов теплопередачи. В тоже время известно, что дробно-степенные уравнения теплопроводности позволяют описать процессы теплопередачи более точно [1]. Это также имеет большое значение и для области измерительной техники, так как принцип измерения некоторых физических величин основан именно на процессе теплопередачи. Следовательно, дробно-степенной характер физических процессов должен учитываться при решении таких задач как, например, обработка измерительной информации, разработка регуляторов и др.

Среда LabVIEW, являясь одной из современных и часто используемых сред программирования, имеет в своем составе библиотеку Design, Control & Simulation (DCS) [2], которая, в свою очередь, является мощным средством для разработки, анализа и моделирования различных динамических систем. Однако эта библиотека не позволяют работать с передаточными функциями дробного порядка, что является существенным ограничением ее использования при необходимости решения отмеченного класса задач.

LabVIEW, тем не менее, позволяет работать с числовыми переменными дробного формата (с фиксированной и плавающей точкой) и выполнять операции возведения в степень. Причем дробный формат может иметь не только основание степени, но и ее показатель. Следовательно, передаточная функция звена с полиномами числителя и знаменателя дробных порядков может быть легко реализована в этой среде. Это делает возможным применить следующую методику математического описания звеньев дробного порядка с помощью целочисленной передаточной функции для последующей работы с ней в библиотеке DSC. Реализовав дробно-степенную передаточную функцию $W_{fr}(p)$ звена, далее с использованием операторного метода рассчитывается переходная характеристика. Средствами библиотеки DSC выполняется идентификация передаточной функции $W_{\text{int}}(p)$ звена. Эта передаточная функция, в соответствии с возможностями библиотеки DSC, будет представлена с помощью целочисленных полиномов и будет приближенно описывать исходную функцию $W_{fr}(p)$.

Рассмотрим особенности предложенной методики на примере задания дробно-степенной передаточной функции апериодического звена, имеющей вид:

$$W(p)=\frac{1}{1+Tp^{d}}, \tag{1}$$

где d – дробный показатель степени.

На рис. 1 показан программный код, реализующий передаточную функцию в соответствии с выражением (1).

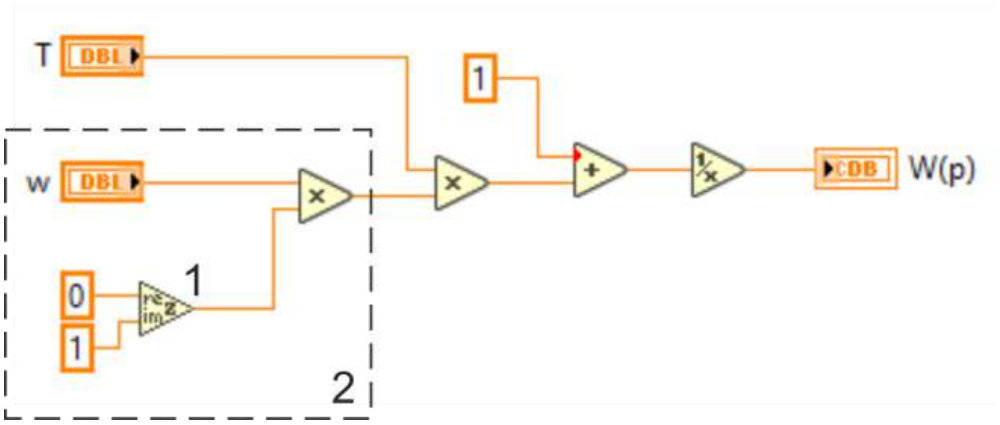
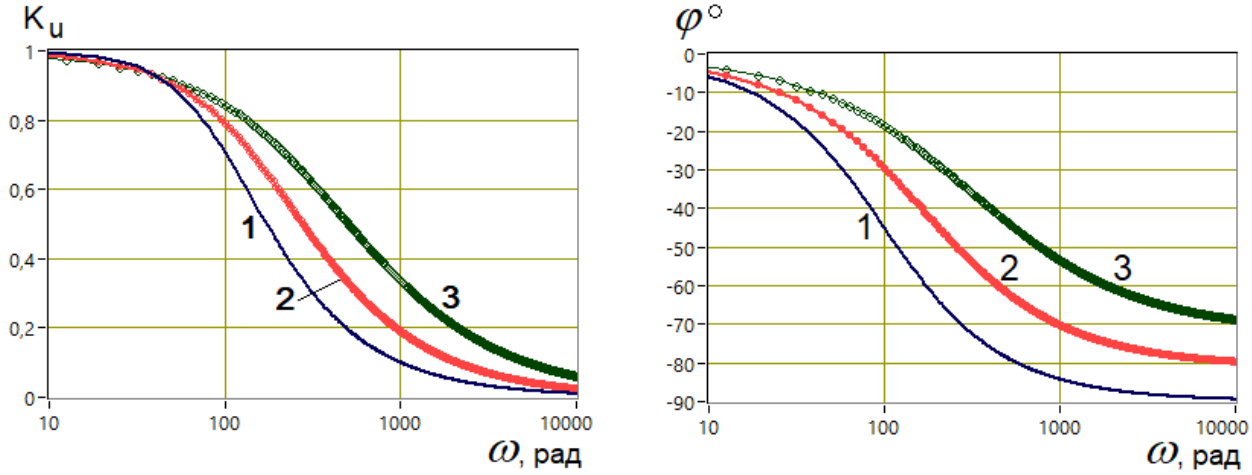


Рис. 1. Подпрограмма для формирования комплексной передаточной функции:
1 – функция Re/Im to Complex, используемая для формирования мнимой единицы;
2 – формирование комплексной переменной $p = j\omega$

Представив комплексную передаточную функцию в виде суммы $W(j\omega)=U(\omega)+V(\omega)$, расчет АЧХ и ФЧХ выполняется согласно выражениям

$$W(\omega)=\sqrt{U^{2}(\omega)+V^{2}(\omega)},$$
$$\varphi(\omega)=arctg\frac{V(\omega)}{U(\omega)}. \tag{2}$$

Графики частотных характеристик звена (1) при d = 1; 0,9 и 0,8 показаны на рис. 2. Во всех трех случаях T = 0,01 рад.



а) АЧХ *б*) ФЧХ

Рис. 2. Графики частотных характеристик апериодического звена:
1) $d = 1$; 2) $d = 0{,}9$; 3) $d = 0{,}8$

С использованием операторного метода получены переходные характеристики звена, показанные на рис. 3. Используя пару полученных временных сигналов (входного воздействия и отклика), посредством библиотеки DCS может быть выполнена идентификация передаточной функции звена. В результате идентификации происходит определение коэффициентов передаточной функции следующего вида:

$$W_{\text{int}}(p) = \frac{a_0 + a_1 p + a_2 p^2 + \ldots + a_n p^n}{1 + b_1 p + b_2 p^2 + \ldots + b_m p^m}. \quad (3)$$

Значения коэффициентов передаточной функции (3), полученные для апериодического звена (1) при $d = 0{,}9$ и 0,8, показаны в таблице 1.

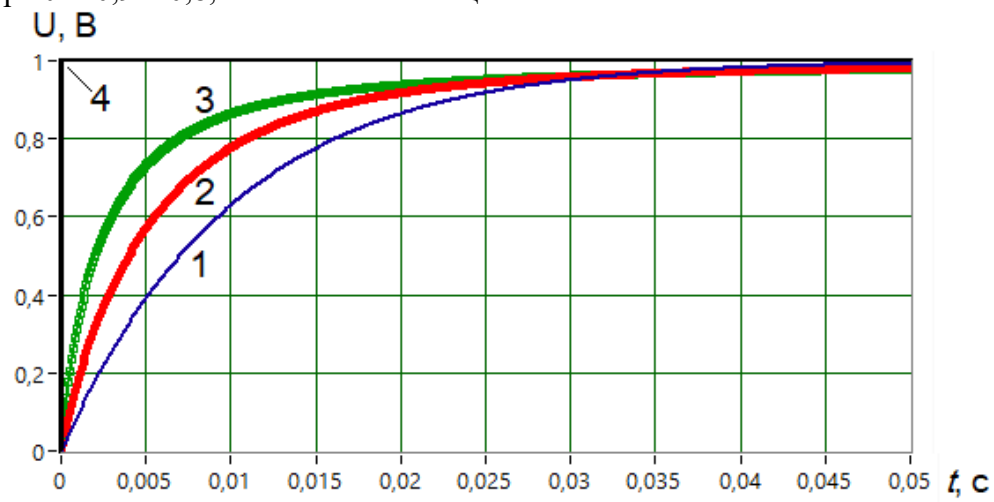
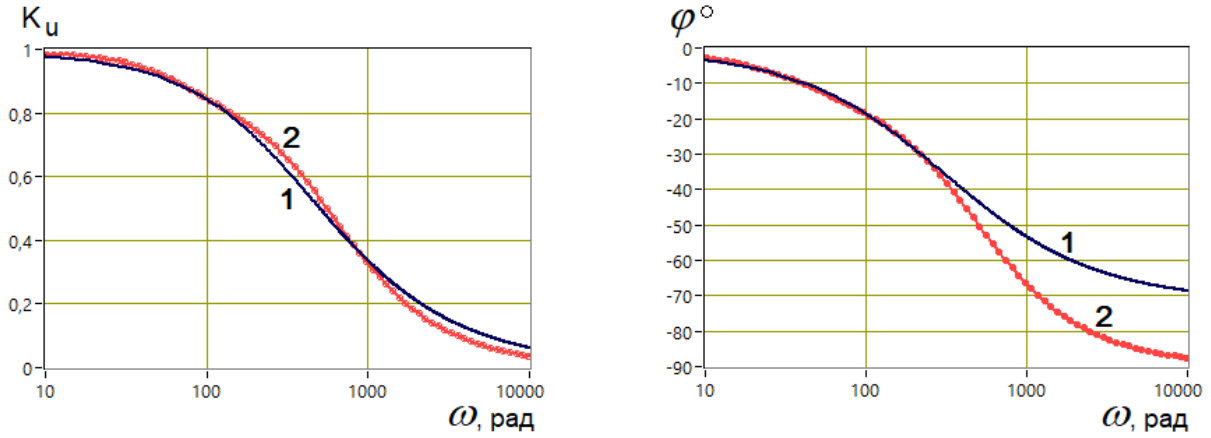


Рис. 3. Переходные характеристики апериодического звена при различных значениях показателя степени: 1) $d = 1$; 2) $d = 0{,}9$; 3) $d = 0{,}8$; 4) ступенчатое входное воздействие

Таблица 1

Коэф-ы функции $W_{\text{int}}(p)$	$d = 0{,}9$	$d = 0{,}8$
a_0	0,992	0,988
a_1	0,0106	0,0107
b_1	0,0177	0,0157
b_2	5,607e-5	2,987e-5

Получив, таким образом, коэффициенты передаточной функции, вся последующая обработка может выполняться с помощью инструментария библиотеки DCS. На рис. 4 показаны частотные характеристики звена (1) для d = 0,8 при его задании с помощью дробно-степенной $W_{fr}(p)$ и целочисленной $W_{\text{int}}(p)$ передаточной функций. На рис. 5 показаны переходные характеристики, вычисленные для $W_{fr}(p)$ и целочисленной $W_{\text{int}}(p)$.



а) АЧХ *б*) ФЧХ

Рис. 4. Графики частотных характеристик звена при его описании с помощью $W_{fr}(p)$ (1) и восстановленной функции $W_{\text{int}}(p)$ (2)

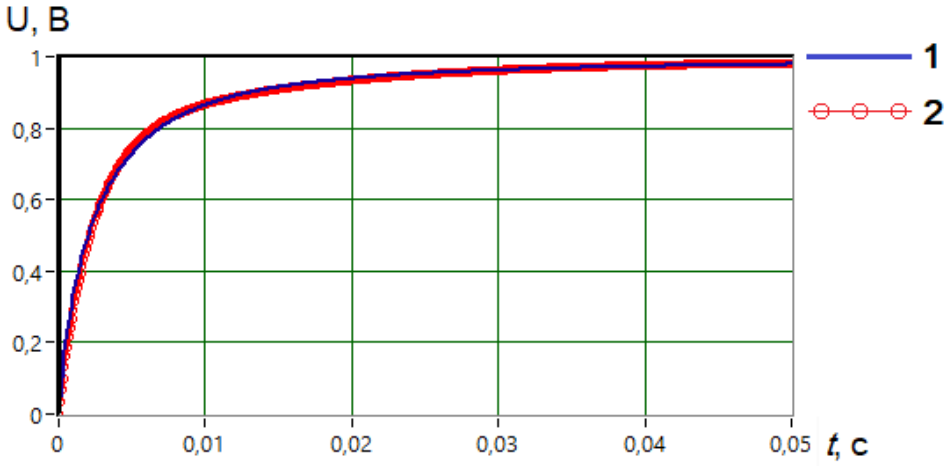


Рис. 5. Графики переходных характеристик: 1) исходной дробно-степенной функции $W_{fr}(p)$; 2) целочисленной $W_{\text{int}}(p)$

Как следует из графиков полученных характеристик, АЧХ восстановленной целочисленной функции $W_{\text{int}}(p)$ имеет достаточно хорошее совпадение с исходной. ФЧХ же имеет хорошее совпадение лишь в определенной полосе частот (до примерно 200 рад). Однако, несмотря на некоторые расхождения частотных характеристик, переходные характеристики имеют очень хорошее совпадение. Таким образом предложенная методика приближенного представления дробно-степенной передаточной функции с помощью целочисленной может быть использована для последующего анализа и моделирования динамических систем в библиотеке DCS среды программирования LabVIEW.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кирсанов Ю.А., Кирсанов А.Ю. Описание кратковременного процесса уравнением теплопроводности с дробными производными // Труды Академэнерго. 2020. № 3(60). С. 7-19.

2. Евдокимов Ю.К., Кирсанов А.Ю. Денисов Е.С., Шахтурин Д.В. Автоматизированные системы измерения, контроля и управления. Лабораторный практикум (учебное пособие). Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2019. 164с.

IMPLEMENTATION OF FRACTIONAL-ORDER UNITS IN LabVIEW

Kirsanov A., Krotov K.
ayukirsanov@kai.ru
Supervisor: A. Kirsanov Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan*)

The paper considers the method of approximate mathematical representation of fractional order elements in LabVIEW using the Design, Control & Simulation library. The presented technique allows you to choose an integer polynomial of the transfer function that gives the most accurate match with the frequency characteristics of a fractional-order unit in a given frequency band.

УДК 535.417.2

ПОЛОСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ОЛИВКОВОГО МАСЛА

Коновалов А.А.
konovalov.alex99@mail.ru
Научный руководитель: А.Р. Насыбуллин, к.т.н. доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В данном тезисе рассматриваются три методики измерения диэлектрической проницаемости на основе трех датчиков: щелевой микрополосковой антенны, резонансного волновода интегрированного в подложку, микрополоскового резонатора. Представлены модели СВЧ датчиков и их резонансные характеристики. Предложен оптимальный датчик для контроля диэлектрической проводимости оливкового масла.

Введение

Специалисты во многих отраслях промышленности хотят лучше понимать свойства материалов, с которыми им приходится работать, поскольку это позволяет сократить циклы проектирования, улучшить входной контроль, мониторинг технологических процессов и контроль качества. Каждый материал обладает уникальным набором электрических параметров, которые зависят от его диэлектрических свойств. Точное измерение этих параметров может дать учёным и инженерам ценную информацию, позволяющую наиболее оптимальным образом использовать эти материалы в разрабатываемых устройствах или контролировать процессы изготовления, обеспечивая более высокое качество.

Конструкция и принцип работы датчиков

Микрополосковый щелевой резонатор, рассчитанный на работу на частоте 2,4 ГГц, показан на рис.1.5. Для создания резонатора использовалась подложка FR4 с относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 4{,}4$, толщина $h = 1$ мм и ширина жилы $W = 1{,}9$ мм. Выборочная длина и ширина прорези вытравливаются с подложки с помощь фотолитографического процесса.

Длина резонансной микрополосковой линии равна одной длине волновода, которую можно определить с помощью стандартных уравнений. Длина щелевого резонатора равна

$\lambda_в/4$, расстояние между щелевыми резонаторами составляет $\lambda_в/16$. Ширина щели должна быть намного меньше длины щели, обычно от одной десятой до одной двадцатой длины щели.

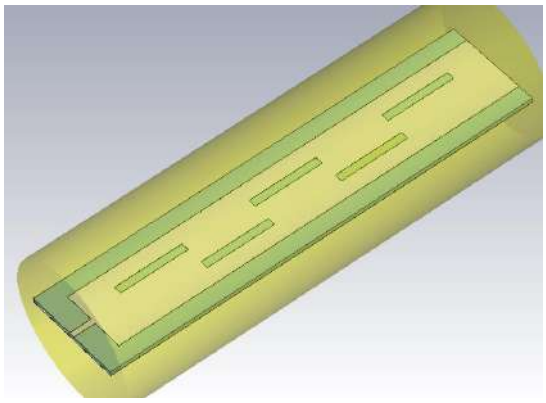


Рис. 1 – Датчик на основе щелевой микрополосковой антенны

На рис.2 показан предлагаемый резонаторный датчик SIW, работающий на 5,85 ГГц (частота ISM). Резонансный режим SIW резонатор TE102. Подложка - F4B-2 с $\varepsilon = 2.5$ и $\delta = 0.001$, а толщина - 1 мм. Размеры резонатора $W_{50} = 2.7$ мм, $L_{taper} = 5$ мм, $W_c = 0.6$ мм, $G_c = 0.4$ мм, $L_c = 6$ мм, $L_t = 10.1$мм, a = 22.8 мм и b = 48 мм. Узкая прорезь длиной L = 20 мм и шириной W = 1.6 мм открывается на верхней плоскости. Размер резонатора SIW 75 мм x 33 мм x 1 мм.

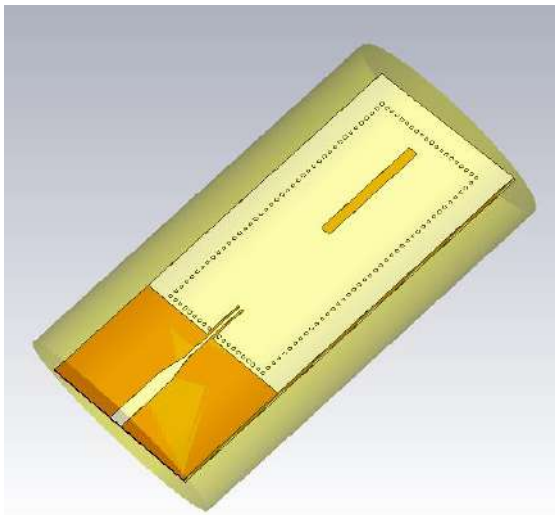


Рис. 2 – Датчик на основе резонансного волновода интегрированного в подложку

Базовая конструкция предлагаемого резонатора показана на рис.3. Размер диэлектрической подложки составляет 50 × 50 мм^2. Высота-0,25 мм, относительный диэлектрический коэффициент - 2,2. Полоса представляет собой круглый диск радиуса "r". Высота фиксируется как 10% от толщины диэлектрика. Диск вытравлен с обеих сторон, оставляя пятно в центре. Этот патч служит для концентрации электромагнитной энергии в центре резонатора. Диэлектрик приподнят вокруг диска на высоту 0,5 мм. Площадь этой части определяется радиусом "R". Проводник заземления вытравлен шаблоном, который напоминает полоску выше. Эта дефектная наземная структура (DGS) служит для концентрации полевых линий дальше к участку.

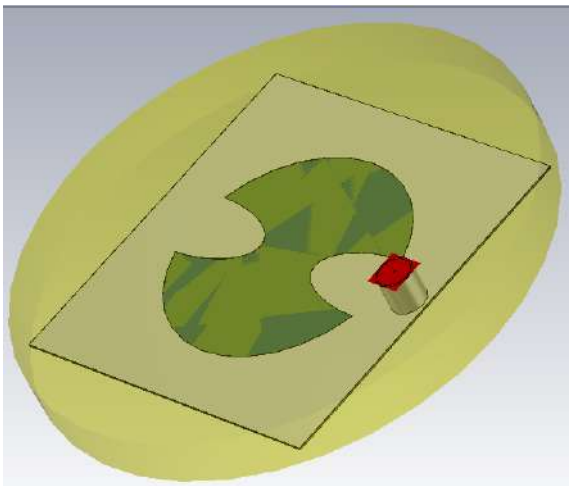
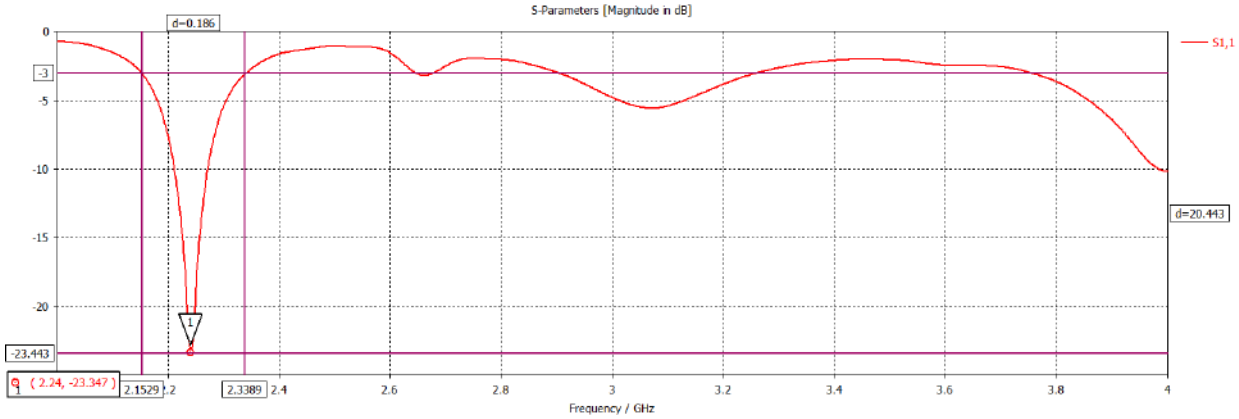


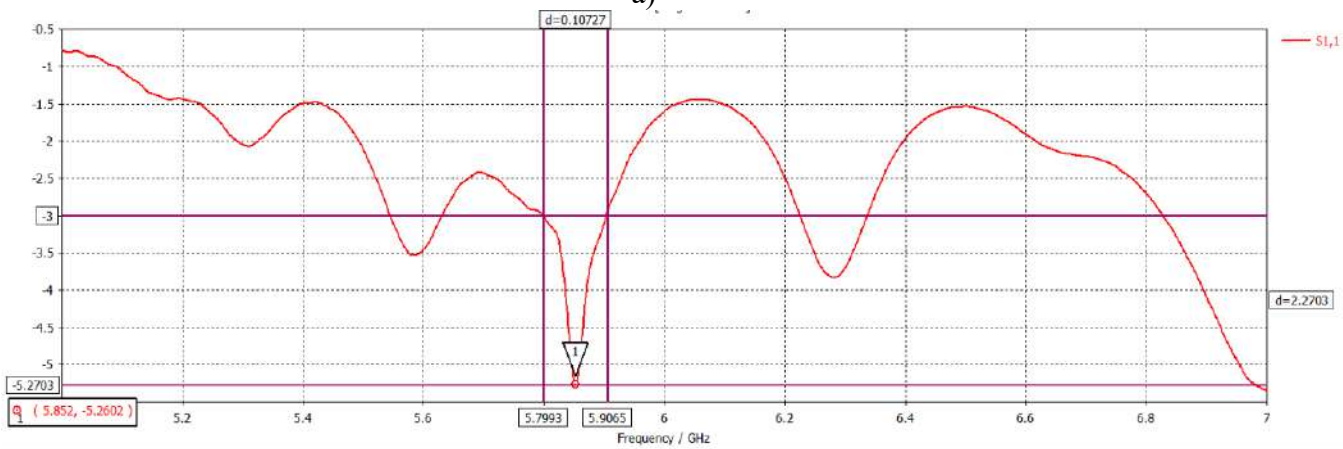
Рис. 3 – Датчик на основе микрополоскового дискового резонатора

Создали модель с двумя разными емкостями для масла с диаметрами 21 мм и объемом равным 20 мл, в качестве резервуара для масла используется медицинский шприц, материал стенки которой имеет диэлектрическую проницаемость ε =2.

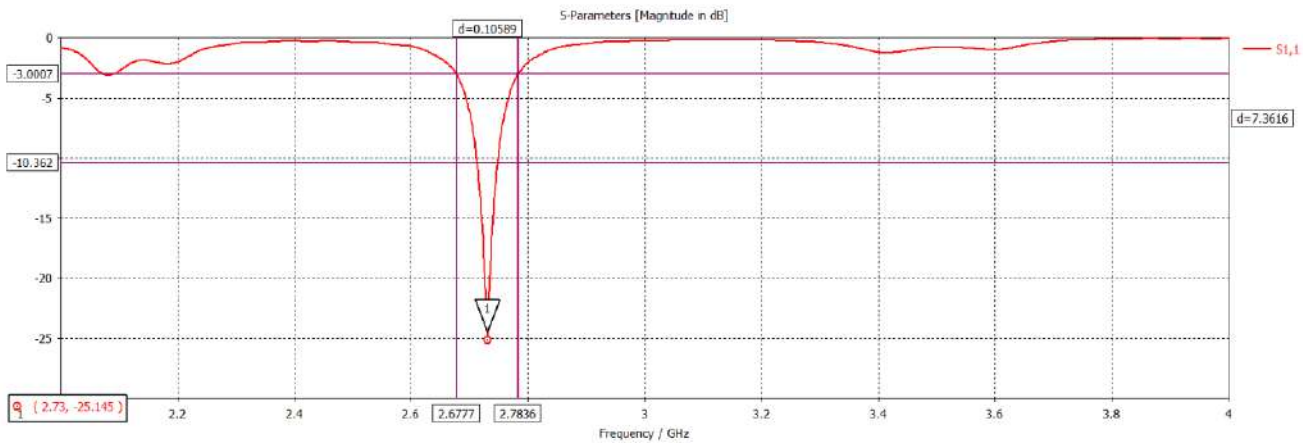
Рассмотрим 3 варианта датчиков при и так же просмотрим и получившиеся электрические характеристики. Диэлектрическую характеристику масла возьмем ε_{oil}=2.45.



а)



б)



в)

Рис. 4 – Резонансные характеристики: а) микрополосковой щелевой антенны; б) волновода интегрированного в подложку; в) микрополоскового дискового резонатора

Микрополосковый резонатор с несколькими щелями был разработан на частоте 2,2 ГГц. А также проверена комплексная диэлектрическая проницаемость. Диэлектрическая проницаемость оливкового масла составляла 2.45.

Диэлектрическая проницаемость измеряется с помощью нового микрополоскового резонатора. Измеренное значение хорошо согласуется с эталонными значениями. Коэффициенты отражения от щелевой антенны были выше - 15дБ, благодаря чему было получено точное измерение диэлектрической проницаемости. Разработанная щелевая антенна была реализована как датчик для измерения диэлектрической проницаемости. Подходящий диапазон измерения диэлектрической проницаемости для предлагаемого датчика имеет относительную погрешность 3,6%.

Резонаторный датчик SIW с высокой разгрузкой добротность был разработан для быстрых и достаточно точных комплексных измерений диэлектрической проницаемости. Он не подходит для измерений в более низкой полосе частот из-за своих размеров. Чувствительность предлагаемого резонаторного датчика SIW проверена на примере оливкового масла. Применяется искусственная нейронная сеть для решения обратных задач. Относительные погрешности ε’ и ε” 5% и 7% соответственно. Предлагаемый датчик резонатора SIW это простое и недорогое решение для измерения диэлектрической проницаемости в микроволновом промышленном применении.

В данной работе рассчитаны и проанализированы резонансная частота и добротность нового микрополоскового резонатора с травленым диском. Конструкция была смоделирована в среде электродинамической симуляции результат показывает, что резонатор обладает некоторыми достоинствами, такими как повышенные резонанс и добротность. Также был предложен и проанализирован простой метод измерения диэлектрической постоянной

Заключение

В ходе работы были приведены принципы построения и расчет трех датчиков для контроля диэлектрической проводимости оливкового масла, а также вариант реализации устройств на практике.

При исследовании темы «Полосковые устройства для контроля диэлектрической проводимости оливкового масла» для построения конструкций микроволновой щелевой антенны, резонансного волновода интегрированного в подложку и микрополоскового дискового резонатора были изучены принципы их работы, устройства и способы реализации на практике и симуляции в программной среде электродинамического моделирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Jackson B., A novel microstrip antenna for permittivity measurement,/ B. Jackson, T.Jayanthy // IEEE, — 2014
2. L. Changjun,An SIW resonator sensor for liquid permittivity measurements at C band,/ Changjun Liu Fan Tong // IEEE, Microwave and wireless component letters vol. 25, no. 11, —2015
3. Jackson B.,A novel method for water impurity concentration using microstrip resonator sensor,/ B. Jackson, T.Jayanthy // IEEE, —2010

OLIVEOIL DIELECTRIC CONDUCTIVITY

Konovalov A.
konovalov.alex99@mail.ru
Supervisor: Aydar Nasybullin, assistant
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. This thesis discusses three techniques for measuring the dielectric constant based on three sensors: a slotted microstrip antenna, a resonant waveguide integrated into the substrate, and a microstrip resonator. Models of microwave sensors and their resonance characteristics are presented. An optimal sensor for monitoring the dielectric conductivity of olive oil has been proposed.

УДК 681.518.22

РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ИМПЕДАНСА ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ПЛАТФОРМЫ RASPBERRY PI

Коньков К.В.
kw.k@yandex.ru
Научный руководитель: Е.С. Денисов, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В данной работе описывается методика работы, аппаратная часть и программная часть устройства для измерения электрохимического импеданса. Данное устройство разрабатывается с целью увеличения простоты использования измерительных систем подобного типа, а также удешевления стоимости отдельных компонентов.

Импедансная спектроскопия является одним из наиболее эффективных инструментов для исследования процессов, протекающих в электрохимических системах. Применение этого метода требует сложного оборудования и, как правило, ограничено лабораторными применениями. Дополнительной сложностью при использовании импедансной спектроскопии для исследования электрохимических систем является длительное время измерения, вследствие последовательного измерения амплитуды синусоидального отклика на разных точках низкочастотного диапазона. Например, для водородных топливных элементов такая работа иногда приводит к получению некорректных спектров в случае изменения состояния водородного топливного элемента во время измерения. В рамках данной работы рассматривается подход для измерения импеданса на основе широкополосных сигналов, позволяющий одновременно оценивать несколько синусоидальных откликов. Такой подход позволяет существенно сократить временные затраты на измерение импеданса.

В работе рассматривается основное аппаратное и программное обеспечение мобильного устройства измерения электрохимического импеданса электрохимических источников тока. Основное уравнение, применяемое в методике [1-4] для получения импедансной характеристики во временной области:

$$Z = \frac{FFT\left(w(t)\cdot I(t)\right)}{FFT\ \left(w(t)\cdot U(t)\right)}, \tag{1}$$

где $w(t)$ – оконная функция (используется оконная функция Хеннинга), $I(t)$ – зондирующий сигнал, $U(t)$ – выходное напряжение, FFT – быстрое преобразования Фурье, Z – частотная характеристика импеданса.

Структурная схема прибора [5], реализующего метод измерения импеданса во временной области представлена на рисунке 1.

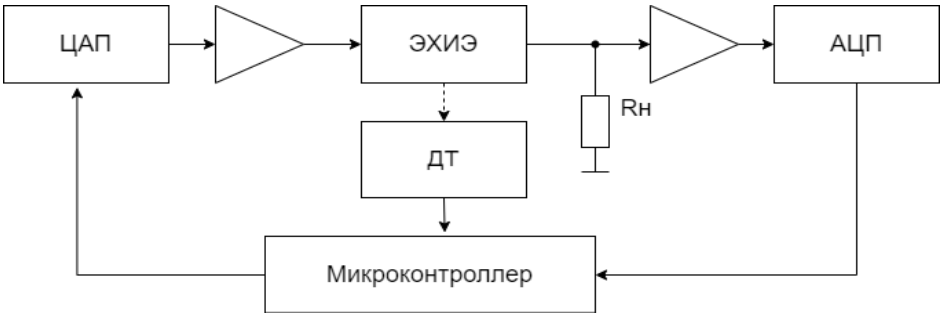


Рисунок 1. Структурная схема устройства измерения импеданса во временной области

На основании структурной схемы, представленной на рисунке 1, была разработана функциональная схема для реализации заявленных возможностей прибора на основе микропроцессорной системы Raspberry Pi 3B+.

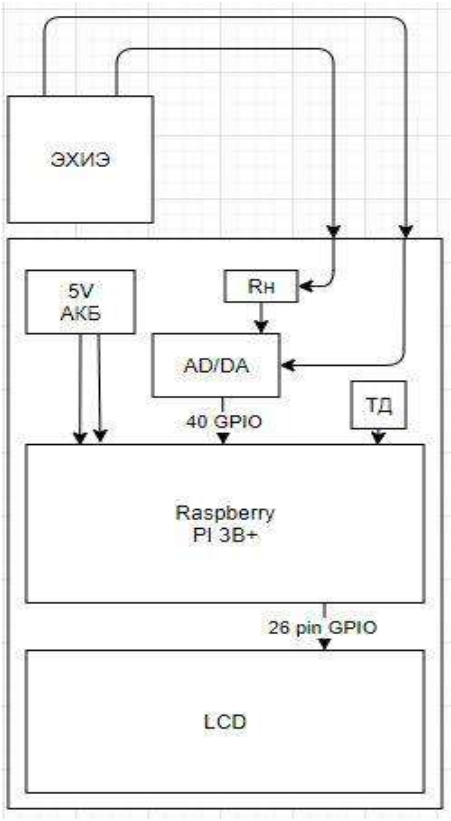


Рисунок 2 Функциональная схема прибора измерения импеданса во временной области на основе микропроцессорного модуля Raspberry Pi

Принцип работы устройства заключается в подаче зондирующего сигнала микрокомпьютером после получения команды от пользователя устройства, введенной посредством дисплея или подключенных дополнительных манипуляторных устройств, через подключенный модуль AD/DA (аналогово-цифровой преобразователь) на подключенный через каскад повторителя напряжения и резисторов нагрузки электрохимический источник тока, после чего также с полученного на плате АЦП ответного отклика от электрохимического источника тока после применения зондирующего сигнала, микрокомпьютер выполняет вычисление импедансной характеристики и выводит изображение на дисплей пользователю. Также параллельно с этими вычислениями, микрокомпьютер считывает информацию об условиях проведения эксперимента посредством данных с температурного датчика (на схеме обозначен как ДТ), прикрепленного к электрохимическому источнику тока.

Необходимо прояснить некоторые условные обозначения на схеме. ЭХИЭ – обозначает подключенный электрохимический источник тока. Микроконтроллер – условное отображение платы микрокомпьютера Raspberry Pi (в ходе создания экспериментальной установки использовался микрокомпьютер Raspberry Pi 3B+). Обозначения АЦП и ЦАП в физическом плане представляют собой одну плату расширения производства компании Waveshare Electronics под названием Waveshare Electronics High-Precision AD/DA Board. На структурной схеме отсутствуют также и некоторые другие компоненты прототипа устройства, отраженные в функциональной схеме, например, такие как LCD-дисплей с функцией тачскрина, аккумуляторная батарея для обеспечения мобильности устройства.

Основными алгоритмами для работы программной части устройства являются быстрое преобразование Фурье, оконная функция Хеннинга, отправка и прием зондирующего сигнала и вычисление импедансной характеристики (1). Также из возможных побочных алгоритмов можно упомянуть отрисовку графического интерфейса и построение графика импедансной характеристики., однако в контексте данной работы они рассмотрены не будут.

В рамках данной работы кратко рассмотрим реализацию только основных алгоритмов таких как алгоритм быстрого преобразования Фурье и оконная функция Хеннинга. Вычисление импедансной характеристики происходит по формуле (1). Вычисление импедансной характеристики по данной функции будет производится путем выполнения простых операций умножения и деления, значений полученных после обработки сигналов другими функциями. По возможности для оптимизации кода можно использовать вынесение данной операции вычисления импедансной характеристики в отдельную функцию.

Рассмотрим функцию быстрого преобразования Фурье подробнее. В математическом смысле функция выглядит следующим образом (2):

$$b_i = \sum_{j=0}^{q-1} \varepsilon_N^{ij} \left(\sum_{k=0}^{p-1} \alpha_{kq+j} * \varepsilon_p^{ki}\right) \quad (2)$$

В современных реалиях не имеет практического смысла заниматься написанием собственных алгоритмов для вычисления базовых функций таких как например быстрое преобразование Фурье. Нельзя не отметить, что существуют различные модификации именно самого алгоритма быстрого преобразования Фурье [5]. Например, на основе применения так называемой операции прореживания по времени или по частоте, а также их различные модификации. В рамках данной работы тестирование наилучшего быстродействия среди алгоритмов быстрого преобразования Фурье пока не проводилось, однако нельзя не отметить, что быстрая производительность и точность алгоритма является одной из ключевых функций для разрабатываемого прибора, таким образом исследование быстродействий алгоритмов быстрого преобразования Фурье будет проводится также в рамках дальнейшей аспирантской работы.

В данной статье кратко приведено описание методики измерения электрохимического импеданса на основе измерений переходных характеристик, приведено описание экспериментальной установки прототипа прибора, а также краткое описание функций, формул и компонентов устройства, использованных для построения прототипа. Также был

описан подбор компонентной базы устройства и основные алгоритмы работы устройства для достижения необходимой функциональности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Денисов Е.С., Никишина Г.В. Программа оценки частотных характеристик импеданса электрохимической системы по переходным характеристикам // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2020662997, 21.10.2020. Заявка № 2020619142 от 10.08.2020.

2. Denisov E., Nikishina G., Thomas A., Martemianov S., Evdokimov Yu. Method of electrochemical impedance spectroscopy in time domain adapted to diagnostics of electrochemical power sources // 7th Eur. Conf. Ren. Energy Sys. 10-12 June 2019, Madrid, Spain.

3. Никишина Г.В. Измерение импедансных характеристик электрохимических источников тока во временной области // XXIV Туполевские чтения (школа молодых ученых): материалы Межд. молод. научн. конф., 7-8 ноября 2019 года, Казань. 2019. С. 616–619.

4. Коньков К.В., Денисов Е.С. Устройство для измерения электрохимического импеданса // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы XIV Всерос. науч.-техн. конф. Чебоксары. 2021. С.81-83

5. Альтман, Е.А. Оптимизация вычислительной схемы быстрого преобразования Фурье / Е.А. Альтман // ОНВ. Информационные технологии. Радиотехника и связь. – 2008. – № 1 (64). – С. 149–151.

IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR MEASURING ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE IN THE TIME DOMAIN USING THE RASPBERRY PI MICROPROCESSOR PLATFORM

Konkov Kirill.

kw.k@yandex.ru

Supervisor: Evgeniy Denisov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan*)

Abstract. This paper describes the operating procedure, hardware and software of a device for measuring electrochemical impedance. This device is being developed with the aim of increasing the ease of use of this type of measuring system, as well as reducing the cost of individual components.

УДК 535.417.2

МИКРОВОЛНОВЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ АНАЛИЗА ПРИМЕСЕЙ В ОЛИВКОВОМ МАСЛЕ

Коркина А.Р.

the.unicorn.arinka@gmail.com

Научный руководитель: Р.В. Фархутдинов, доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В данном тезисе рассматривается разработка резонансного датчика на основе копланарного объемного кольцевого резонатора для анализа примесей в оливковом масле. Представлена модель СВЧ датчика и его резонансные характеристики. Предложен способ измерения, основанный на сравнение с образцовым маслом.

Введение

Натуральное оливковое масло очень востребовано на рынке, однако именно его подделка является одним из самых популярных видов мошенничества. Для определения фальсификации масла могут использоваться лабораторные методы измерения (сенсорный метод, флуоресцентный) либо же, так как каждое вещество имеет свои диэлектрические характеристики, то для обнаружения фальсифицированного оливкового масла можно применить метод измерения с помощью СВЧ-устройств. Наиболее чувствительными являются резонансные СВЧ датчики, при разработке которых особое внимание уделяется эффективной с точки зрения процесса измерения конструкции резонатора.

Конструкция и принцип работы датчика

Предлагаемый в работе микроволновый датчик представляет собой объемный кольцевой резонатор (рис.1), расположенный на подложке, в качестве способа связи используется негальваническое соединение через щелевое пространство.

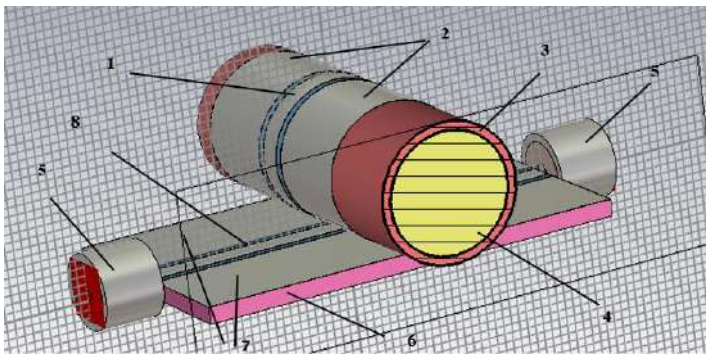
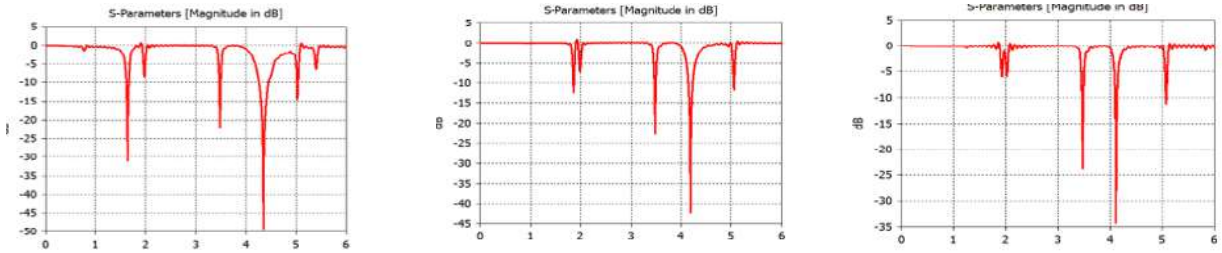


Рис. 1 – базовая конструкция микроволнового датчика: 1 – центральный проводник объемного кольцевого копланарного резонатора; 2 – экранные проводники объемного кольцевого копланарного резонатора; 3 – резервуар из диэлектрика, служащий подложкой для проводников объемного кольцевого резонатора; 4 – содержимое резервуара; 5 – коаксиальные линии; 6 – подложка копланарной линии передачи; 7 – центральный проводник копланарной линии передачи; 8 – экранные проводники копланарной линии передачи

Между объемным кольцевым резонатором и подложкой имеется воздушная прослойка величиной *d*. Подберем ее значение, при котором резонансные характеристики резонатора будут максимально эффективными для измерения.

Создали модель с емкостью для масла с диаметрам 21 мм и объемом равным 20 мл, в качестве резервуара для масла используется медицинский шприц, материал стенки которой имеет диэлектрическую проницаемость ε =2.

На рисунке 2 рассмотрим 3 варианта датчика при *d*= 0,1мм *d*= 0.5мм *d*=1мм, а так же просмотрим и получившиеся электрические характеристики. Диэлектрическую характеристику масла возьмем ε_{oil}=3.1.



а) б) в)

Рис. 2 – Резонансные характеристики: а) с зазором d=0.1 мм; б) с зазором d=0.5 мм; в) с зазором d=1 мм

По полученным резонансным характеристикам можно заметить уменьшение амплитуды резонанса, однако и заметно уменьшение полосы пропускания, что говорит о хорошей чувствительности датчика. То есть в дальнейшем исследовании использовались датчики с высотой зазора между объемным кольцевым резонатором и подложкой (*d*) равной 1 мм.

Для более полного представления чувствительности датчика проведем расчет с двумя образцами масла с разной диэлектрической проницаемостью (ε_{oil} =3 и ε_{oil} =3.1) (рис. 3;рис.4).

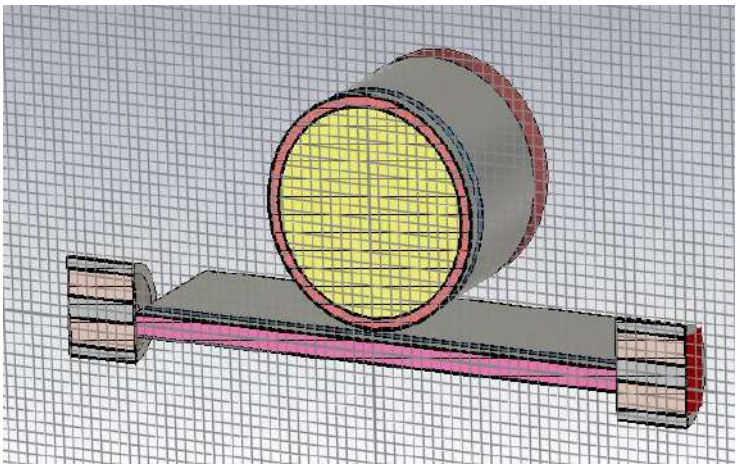


Рис. 3 – модель датчика с диаметром резервуара 21 мм в разрезе

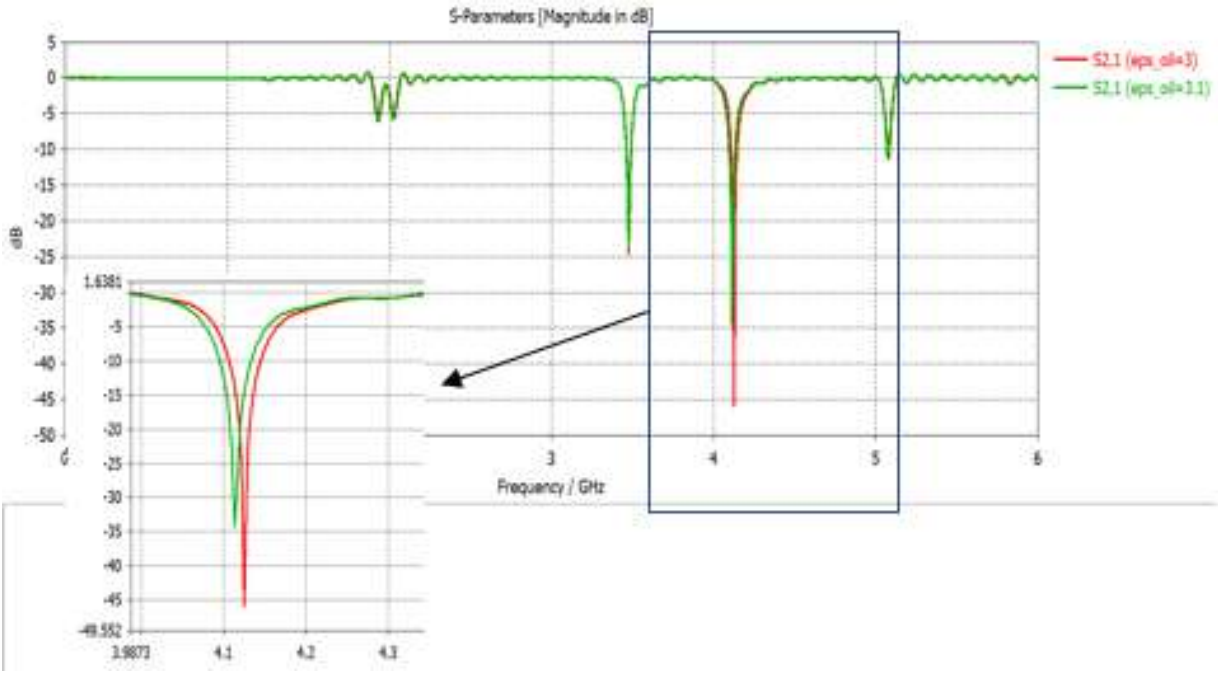


Рис. 4 – Параметры чувствительности датчика (S_{21})

Можно заметить, что наилучшая чувствительность датчика достигается на частоте $f_0 \approx 4$ ГГц.

На рисунке 5 рассмотрим распределение электрического поля в датчике на самой выраженной резонансной частоте f=4.125 ГГц.

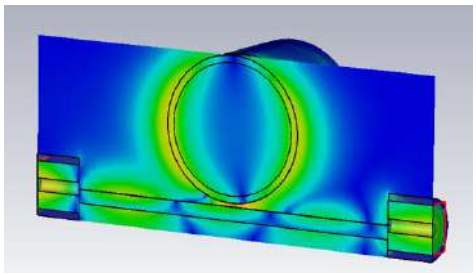


Рис 5 – Распределение Е-поля в микроволновом датчик

По полученному результатам распределения поля, можем заметить, что оно проникает и во внутрь самой емкости для масла, что мы как раз и добивались, это обеспечит нам более точные данные анализа масла.

Моделирование процесса измерения с помощью разработанного датчика

Для анализа различных видов масла меняем диэлектрические характеристики масла, то есть изменяя тангенс угла потерь от 0,01 до 0,1 с шагом 0,05 и изменяя диэлектрическую проницаемость масла от 2 до 5 с шагом 1 рассчитаем и посмотрим зависимость чувствительности от ε и tg δ (рис.6):

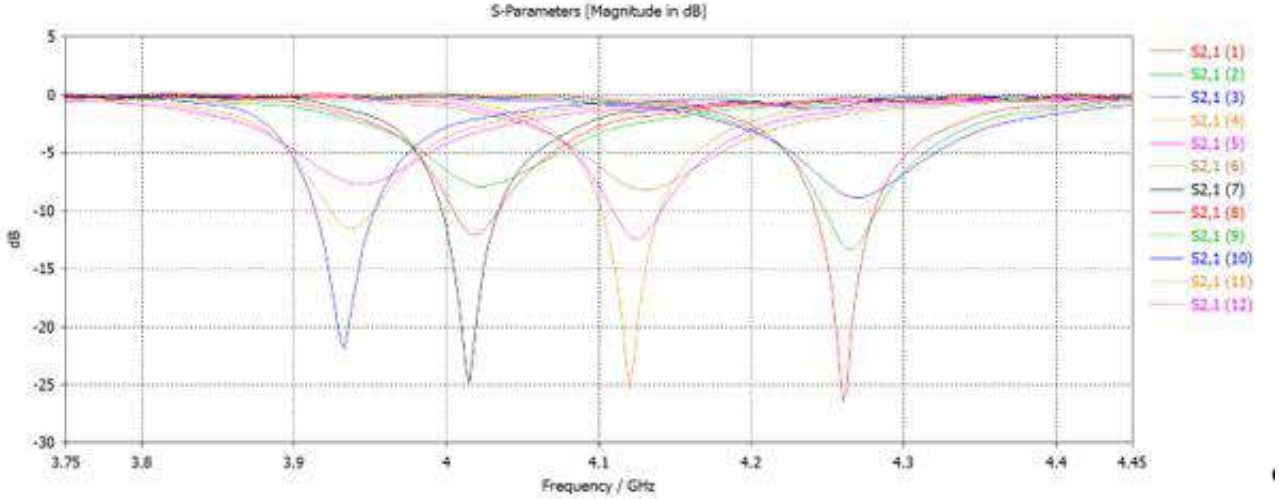
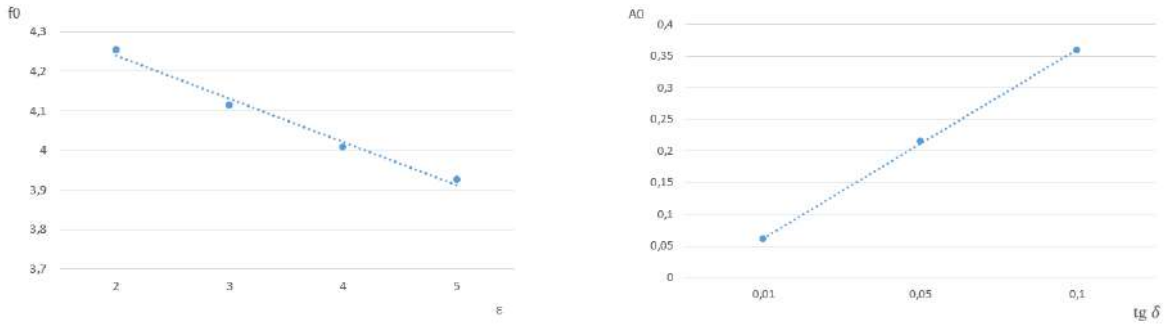


Рис.6 – Чувствительность датчика в зависимости от тангенса угла потерь и диэлектрической проницаемости

На основе полученных данных были построены графики – зависимость изменения резонансной частоты от вариации диэлектрической проницаемости и зависимость амплитуды от тангенса угла потерь (рис.7).

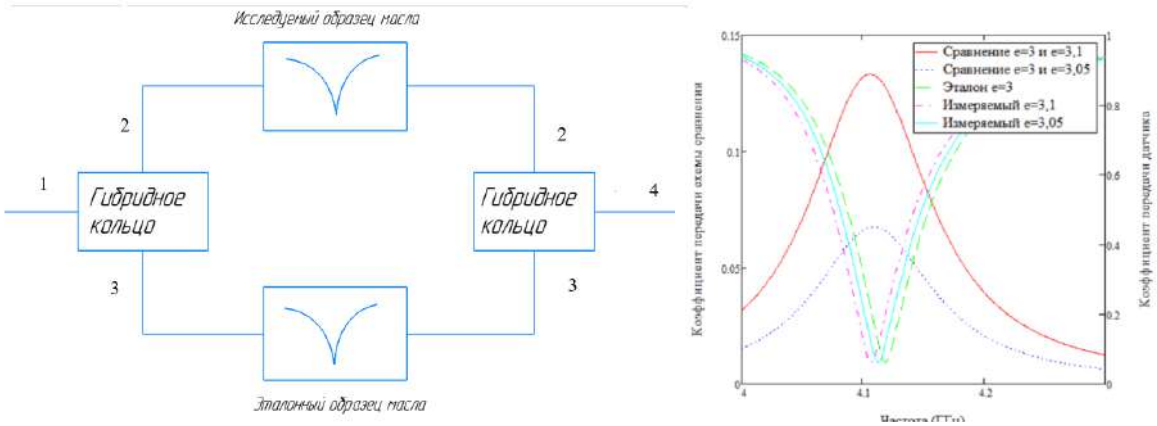


а) б)

Рис. 7 – а) Зависимость резонансной частоты от диэлектрической проницаемости; б) зависимость амплитуды сигнала от тангенса угла потерь

По получившимся характеристикам построили зависимости диэлектрических параметров от электрических, можем заметить, что при изменении диэлектрическая проницаемость масла центральная частота резонанса смещается вниз по частоте, а при изменении тангенса угла диэлектрических потерь амплитуда резонанса увеличивается.

На рисунке 8 изображено схематичное представление схема для измерения диэлектрических характеристик.



а) б)

Рис.8 – дифференциальная схема измерения: а) схематичное представление устройства измерения; б) измерительная характеристика

Суть схемы заключается в измерении исследуемого образца масла и эталонного образца в одинаковых условиях. Устройство состоит из двух гибридных колец и двух датчиков, в один из которых заливается исследуемый образец, а в другой чистый образец масла, при чем гибридные кольца подключены таким образом, что сигнал попадая на 1 плечо делится на две равные части, которые подаются на датчики, с датчика сигналы подаются снова на кольцо, но так как сигналы поступают на плечи 2 и 3 в противофазе то они вычитаются.

В результате мы получили зависимость коэффициента передачи схемы сравнения от частоты, на которой изображены характеристики для трех видов масла с разными диэлектрическими проницаемостями.

В результате сравнения исследуемых образцов с эталонным видна разница в амплитуде, то есть чем ближе по диэлектрическим характеристикам масло к эталонному образцу и чем оно чище, тем меньше амплитуда.

Заключение

По распределению электрического поля в самом датчике, можно заметить распространение поля в резервуаре датчика, что требуется для высокой чувствительности преобразования. Представлено схематичное изображение конструкции для измерения примесей в оливковом масле, в результате чего были получены характеристики измерительного устройства, по результатам которых были сделаны выводы о зависимости значения диэлектрической проницаемости исследуемого масла от амплитуды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кольцевые эллиптические резонаторы для СВЧ-устройств / Е.И. Бочаров, М.А. Кондрашова, К.А. Ракова, Э.Ю. Седышев, Е.Э. Тарасик // Электроника и микроэлектроника СВЧ. – 2018 – том 1 – с.688-692.

2. Геворкян, В., Объемные диэлектрические резонаторы – основные типы,

характеристики, производители/ В. Геворкян, В. Кочемасов // Элементная база электроники – 2016 - №3 – с.62-76.

3. Mathew, T. Dielectric properties of some edible and medicinal oils at microwave frequency / T. Mathew, A. Vyas, D. Tripathi // Canadian Journal of Pure and Applied Sciences. – 2009 – Vol. 3. – № 3. – p. 953-957.

MICROWAVE SENSOR FOR ANALYSIS OF IMPURITIES IN OLIVE OIL

Korkina Arina

The.unicorn.arinka@gmail.com

Supervisor: Rafael Farkhutdinov, Assistant Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. This thesis discusses the development of a coplanar transmission line resonant sensor for the analysis of impurities in olive oil. A model of a microwave sensor and its resonance characteristics are presented. A measurement method based on comparison with a reference oil is also presented.

УДК 621.396.96

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ТЕСТОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, РАБОТАЮЩЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ ДЛЯ ПОДВИЖНЫХ И ФИКСИРОВАННЫХ АБОНЕНТОВ

Кузнецов А.С.

mossberg@bk.ru

Научный руководитель: С.В. Козлов, д.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ, Казань)

В работе предложен метод приёма и обработки информации с позиции информационного поля, основанного на следящих системах и калмановской фильтрации.

Введение

В настоящее время существующая тестовая акустическая навигационная система, работающая в информационном поле [1 – 4], при определении дальности и вычислении местоположения пассивного абонента осуществляет лишь однократные измерения, которые, очевидно, обладают малой точностью. Для повышения достоверности оценок в работах [2 – 4] предполагаются многократные измерения с последующим усреднением значений. Однако метод, представленный в [2 – 4] имеет два недостатка. Во-первых, для определения координат мобильных абонентов метод усреднения измерений неприменим. К тому же набор достаточной статистики для последующего усреднения при использовании акустических сигналов занимает большое время. Во-вторых, поиск сигналов от активных абонентов производится на всей длине псевдослучайной последовательности, что также занимает большой временной интервал (минуты), в течение которого параметры абонентов могут меняться.

С учётом вышеизложенных фактов для работы с подвижными абонентами, повышения достоверности измерений, снижения времени поиска и наблюдения за изменениями параметров абонентов в работе предлагается к существующим каналам поиска и приёма добавить канал слежения. Задача следящего канала заключается в постоянном приёме и сопровождении пилотного сигнала от каждого активного абонента по последовательному алгоритму, корректировке измеренных задержек сигналов от активных абонентов. Для наблюдения за перемещением абонента вводятся подканалы, каждый из которых определяет

мощности сигналов со своей задержкой. Мощности сигнала, определённые в каждом канале позволяют определить динамику движения абонента.

При первичном поиске и анализе сигналов на всей длине псевдослучайной последовательности (ПСП) происходит запуск следящего канала, который для измеренных задержек сигналов в пределах некоторого числа отсчётов (каждому отсчёту соответствует определённый подканал) вычисляет корреляционный интеграл и корректирует вычисленные задержки.

Ввиду различных искажений сигнала, измеренные мощности и задержки отличаются от реальных значений. На рисунке 1 показаны возможные случаи измерений при использовании подканалов слежения.

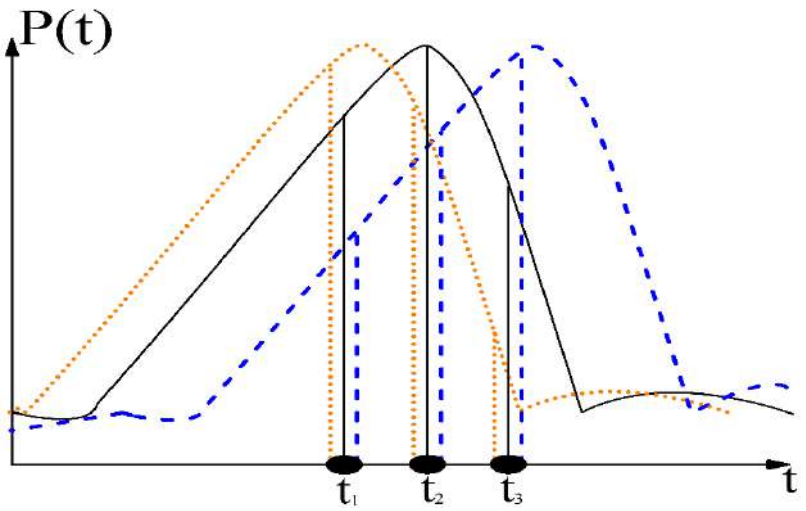


Рис.1 Варианты измерений значений мощностей в канале слежения

На рисунке 1 для варианта трёх подканалов слежения представлены три ситуации изменения местоположения пассивного абонента. Если в моменты времени указанные ранее (t_1, t_2, t_3) абонент не переместился (сплошная линия функции корреляции), то отсчёт, который был максимальным по мощности, сохранит своё значение. Если абонент удалился (пунктирная линия функции корреляции), то максимальным значением по мощности будет обладать строб, имеющий максимальное время задержки (t_3), следовательно, необходимо смещать набор времён задержек «вправо». При приближении абонента (точечная линия функции корреляции) соответственно нужно смещать набор времён задержек «влево». Таким образом, измерения, как по мощности, так и по времени требуют дополнительной коррекции для увеличения точности измерений.

Для повышения точности измерения мощностей подканалов в работе предложено использовать фильтр Калмана. По отфильтрованным оценкам мощности производится аппроксимация полученной корреляционной характеристики теоретической корреляционной функцией с различными задержками, что позволяет уточнить значение задержки распространения.

Фильтр Калмана

Рассмотрим принцип работы дискретного фильтра в общем виде. Процесс фильтрации состоит из двух этапов – экстраполяции и коррекции. На этапе экстраполяции происходит предсказание вектора состояния системы по оценке вектора состояния и применённому вектору управления. На этапе коррекции получаем оценку вектора состояния системы.

Будем обозначать индексом n значения в текущий момент времени, $n-1$ значения в предыдущий момент времени. На этапе экстраполяции рассчитываем промежуточную

оценку значения вектора $\vec{\tilde{X}}_n$ и промежуточную матрицу ошибки оценивания $\tilde{\mathbf{P}}_\mathbf{n}$, определяемые через (1) и (2):

$$\vec{\tilde{X}}_n = \mathbf{F} \cdot \vec{X}_{n-1} + \mathbf{B} \cdot \vec{u}, \tag{1}$$

где **F** – матрица эволюции системы, она задаёт систему линейных уравнений, описывающих, как получается новое состояние из предыдущего. **B** – матрица управления, которая воздействует на управляющие переменные $\vec{u}$.

$$\tilde{\mathbf{P}}_\mathbf{n} = \mathbf{F} \times \mathbf{P}_\mathbf{n-1} \times \mathbf{F}^\mathbf{T} + \mathbf{Q}_\mathbf{t}, \tag{2}$$

где $\mathbf{Q}_\mathbf{t}$ – ковариационная матрица шума предсказания.

На этапе коррекции необходимо вычислить матрицу усиления Калмана $\mathbf{K}_\mathbf{G}$, оценку состояния системы $\vec{X}_n$ и матрицу ошибок оценивания $\mathbf{P}_\mathbf{n}$ по формулам (3), (4), (5) соответственно:

$$\mathbf{K}_\mathbf{G} = \tilde{\mathbf{P}}_\mathbf{n} \times \mathbf{H}^\mathbf{T} \left(\mathbf{H} \times \tilde{\mathbf{P}}_\mathbf{n} \times \mathbf{H}^\mathbf{T} + \mathbf{R} \right)^{-1}, \tag{3}$$

где **R** – ковариационная матрица шума измерений, **H** – матрица преобразования, используемая для отображения параметров состояния вектора в область измерений.

$$\vec{X}_n = \vec{\tilde{X}}_n + \mathbf{K}_\mathbf{G} \left(\vec{Y} - \mathbf{H} \cdot \vec{\tilde{X}}_n \right), \tag{4}$$

где **Y** – матрица измерений,

$$\mathbf{P}_\mathbf{n} = \tilde{\mathbf{P}}_\mathbf{n} \left(\mathbf{I} - \mathbf{H} \times \mathbf{K}_\mathbf{G} \right), \tag{5}$$

где **I** – единичная матрица.

В случае навигации **F** описывает модель движения объекта. Поскольку движение абонента (например, в сотовой сети) предсказать невозможно, необходимо применять адаптационные механизмы для корректировки матрицы **F**. Для случая движения пассивного объекта с малой скоростью матрица **F** может считаться единичной матрицей. Матрица управления **B** задаёт изменения сигналов при подаче внешнего управляющего воздействия. В нашем случае управление пассивным объектом не предусмотрено, следовательно, в дальнейшем считаем, что матрица **B** равна нулю. В разработанной системе измеряются непосредственно квадратурные компоненты сигнала, следовательно, **H** представляет собой единичную матрицу.

Постановка задачи

Задачей этой работы является разработка алгоритма отслеживания сигналов активных абонентов в информационном поле и оценивания значений мощностей сигналов активных абонентов с последующей подстройкой вычисляемого значения задержки распространения сигнала между активным и пассивным абонентами.

Так как пассивный объект движется с малой скоростью и не испытывает внешнего воздействия, то предсказания значения квадратурных компонент и их ковариационной матрицы будут равны их значениям на предыдущем $\vec{X}_{n-1}$ и $\mathbf{P}_\mathbf{n-1}$ соответственно.

Для выбранных условий усиление Калмана $\mathbf{K}_\mathbf{G}$, оценки квадратурных компонент $\vec{X}_n$ и их ковариационной матрицы $\mathbf{P}_\mathbf{n}$ определяются через (6), (7) и (8) соответственно:

$$\mathbf{K}_\mathbf{G} = \mathbf{P}_\mathbf{n-1} \left(\mathbf{P}_\mathbf{n-1} + \mathbf{R} \right)^{-1}, \tag{6}$$

$$\vec{X}_n = \vec{X}_{n-1} + \mathbf{K}_\mathbf{G} \times \left(\vec{Y} - \vec{X}_{n-1} \right), \tag{7}$$

$$\mathbf{P_n} = \mathbf{P_{n-1}}\left(\mathbf{I} - \mathbf{K_G}\right). \qquad (8)$$

В системе используются широкополосные сигналы с цифровой фазовой модуляцией в ультразвуковом диапазоне. В качестве расширяющей последовательности используется М-последовательность длиной 128 чип, каждый чип состоит из 40 отсчётов, полная длина М-последовательности равна 32767 чип. Каждый активный абонент обладает уникальным временным сдвигом М-последовательности.

Разработка алгоритма. На рисунке 2 представлен разработанный алгоритм слежения для одного активного абонента. Этот алгоритм работает параллельно с каналом поиска, задачей которого является определение времени прихода сигналов от каждого из активных объектов.

Задачей канала слежения является корректировка значений задержки распространения, вычисленной в канале поиска, в некотором временном отрезке $\left[b_l : b_r\right]$, т.е. в канале слежения происходит сканирование не на всей длине ПСП, а только на определённом участке.

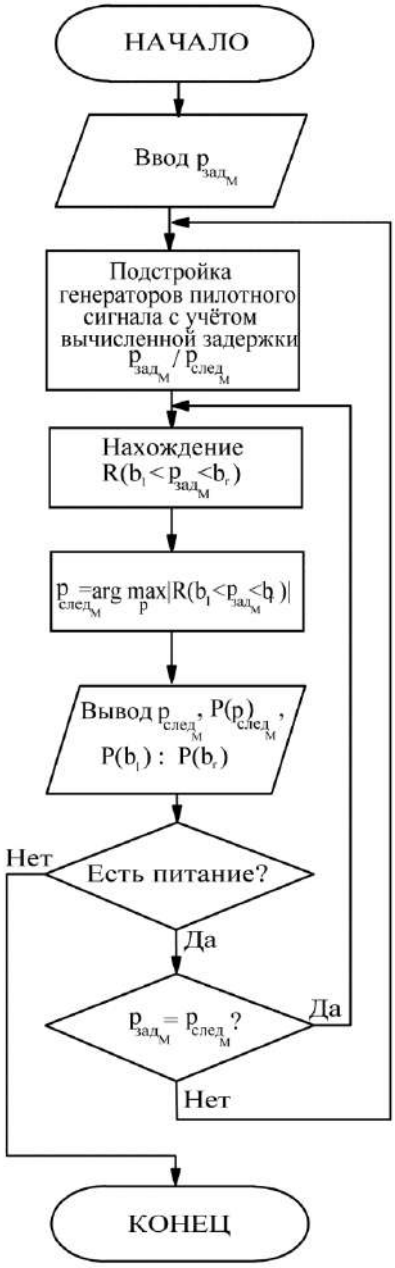


Рис.2 Алгоритм поиска и отслеживания сигнала

Алгоритм описывает работу канала слежения, который запускается после операции поиска на всей длине ПСП.

Рассмотрим подробнее канал слежения. С выхода канала поиска поступает значение задержки $p_{зад_M}$ распространения от активного до пассивного абонента, в соответствии с которым подстраивается генератор пилотного сигнала. Далее в интервале $[b_l : b_r]$ отсчётов, посреди которого находится значение $p_{зад_M}$, происходит вычисление корреляционного интеграла между пилотным сигналом и входным. Если аргумент максимума корреляционной функции $p_{след_M}$ не равен входному значению $p_{зад_M}$, то происходит подстройка генераторов пилотного сигнала. С канала поиска выводятся значения квадратурных компонент и $p_{след_M}$, необходимые для последующей обработки в фильтре Калмана.

Важно отметить, что число отсчётов, в пределах которых происходит сканирование в канале слежения зависит от типа объектов и шумов. Чем выше дисперсия шума и скорость объектов, тем больший интервал отсчётов мы должны использовать, поскольку при малом значении отсчётов велик шанс пропуска сигнала из-за высокой динамики значений задержки распространения сигнала.

По данным с канала слежения запускается обработка фильтром Калмана полученных квадратурных компонент в соответствии с (6,7,8). По отфильтрованным значениям квадратурных компонент вычисляются их мощности, н основе которых проводится аппроксимация полученной корреляционной характеристики конечным набором автокорреляционных функций. Оценка параметров при аппроксимации полученной корреляционной характеристики сигналов пилотного канала, соответствующим значениям задержек происходит по критерию минимума среднеквадратического отклонения [5]. Путём фильтрации и аппроксимации уточняется значение задержки распространения от активного до пассивного абонентов.

Аналогично подходу выбора числа отсчётов для сканирования следует выбирать множество мощностей для фильтрации и аппроксимации. Чем больше анализируемый интервал (полученной корреляционной характеристики и набора автокорреляционных функций) и набор мощностей, тем точней будет вычислено значение задержки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Построение абстрактной модели взаимодействия объектов в информационном поле. Синтез принципов и алгоритмов взаимодействия объектов специализированных программно-определяемых радиоэлектронных комплексов, работающих в информационном поле [Текст]: отчет о НИР (промежуточ.): 43 / ФГАНУ ЦИТиС; рук. Попов В. А. – М., 2017. – 75 с. – Исполн.: Чабдаров Ш.М., Козлов С.В., Спирина Е.А., Гайсин А.К., Ильин Г.И., Ильин А.Г., Лернер – № АААА-А17-117060610047-9

2. Кузнецов А.С., Козлов С.В. Разработка тестовой многоканальной системы связи, работающей в информационном поле. III Научный форум Телекоммуникации: теория и технологии ТТТ-2019. Проблемы техники и технологий телекоммуникаций ПТиТТ-2019: материалы XXI Международной научно-технической конференции. Т. 1.. – С. 143-144.

3. Кузнецов А. С., Козлов С.В.. Разработка программного обеспечения тестовой многоканальной системы передачи информации, работающей в информационном поле. Проблемы техники и технологий телекоммуникаций ПТиТТ-2020. – 393 с. С. 43-44.

4. А.С. Кузнецов, С.В. Козлов. Разработка тестовой системы связи, работающей в информационном поле. Проблемы техники и технологии телекоммуникаций: XX Международная научно-техническая конференция. Т.1. - 496 с. - С. 71-72.

5. Козлов С.В. Новые смесевые подходы к проектированию радиоинтерфейса систем связи. Казань: ООО «Новое знание», 2014. 132 с.

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR A TEST NAVIGATION SYSTEM OPERATING IN THE INFORMATION FIELD FOR MOBILE AND FIXED SUBSCRIBERS

Kuznetsov A.S.
mossberg@bk.ru
Supervisor: S. Kozlov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

A new method of receiving and processing information from the position of the information field based on tracking systems and Kalman filtering is proposed in this paper.

УДК 621.396.96

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВОЙ ЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, РАБОТАЮЩЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ

Кузнецов А.С.
mossberg@bk.ru
Научный руководитель: С.В. Козлов, д.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ, Казань)

В работе предложен метод локации пассивных объектов с позиции информационного поля. Разработана структурная схема устройства поиска, приёма и обработки локационных сигналов, разработан план размещения локационной системы в 509 лаборатории кафедры РТС.

Введение

В настоящее время большинство современных радиоэлектронных систем и комплексов используют широкополосные сигналы. На приёмную сторону сигнал поступает с различными искажениями, порождёнными внутрисистемными помехами, многолучевым распространением радиоволн и т.д. Представленные изменения сигналов рассматриваются обычно как мешающие факторы, однако эти изменения содержат большой объём информации об области пространства, в котором работает система, анализ которых позволяет улучшить характеристики систем связи, а также реализовать дополнительные сервисы, такие как позиционирование, постановка помех, целеуказание, локация.

Информационное поле

В этой работе под информационным полем понимается поле, создаваемое всеми физическими по природе сигналами, существующими в определённой области пространства, которое содержит в реальном времени информацию о потоках данных, характеристиках среды распространения, взаимодействии и расположении объектов поля.

Постановка задачи

Задачей работы является разработка тестового стенда, работающего в акустическом диапазоне в рамках информационного поля, для локации пассивных подвижных объектов, решение которой сводится к определению активными стационарными объектами трёхмерных координат подвижных объектов $(x_n(t), y_n(t), h_n(t))$ в пределах лаборатории площадью 15 м^2.

В системе активные объекты используют широкополосные сигналы с цифровой фазовой модуляцией, метод расширения спектра – прямой. В качестве расширяющей последовательности используется М-последовательность длиной 128 чип, каждый чип состоит из 40 отсчётов. Каждый активный объект обладает уникальным временным сдвигом

М-последовательности. Активные объекты, кроме основной информации имеют канал синхронизации, по которому передают информацию о системном времени, значении временного сдвига М-последовательности и своих координатах.

Стенд базируется на комплексе National Instruments, оснащённом модулями NI-PXIe-8133 и NI-PXI-7841R на базе Virtex5-LX30 и разработанных для него приёмопередатчиков акустического диапазона на базе датчиков Murata MA40S4S и MA40S4R.

Определение местоположения объектов, их координат и дальностей

Для определения координат объектов будем использовать дальномерный метод. Обозначим за $d\left(P_n, P_{n^A} \mid \{P_N\}\right)$ измеренное расстояние от n-го подвижного объекта P_n до, n^A-го активного объекта P_{n^A}.

Тогда координаты n-го объекта P_n определяются с помощью критерия минимума среднеквадратического отклонения [1].

Следовательно, для решения задачи локации необходимо определить дальности $d\left(P_n, P_{n^A} \mid \{P_N\}\right)$.

Основной метод определения дальности до объекта основан на анализе времени задержки $\tau\left(P_n, P_{mj^A} \mid \{P_N\}\right)$, которое представляет собой сумму времён распространения сигнала до пассивного объекта $\tau_{\Pi}\left(P_n, P_{m^A} \mid \{P_N\}\right)$ и обратно $\tau_O\left(P_n, P_{j^A} \mid \{P_N\}\right)$ (рисунок 1) в предположении об известной постоянной скорости распространения волны в среде v_λ.

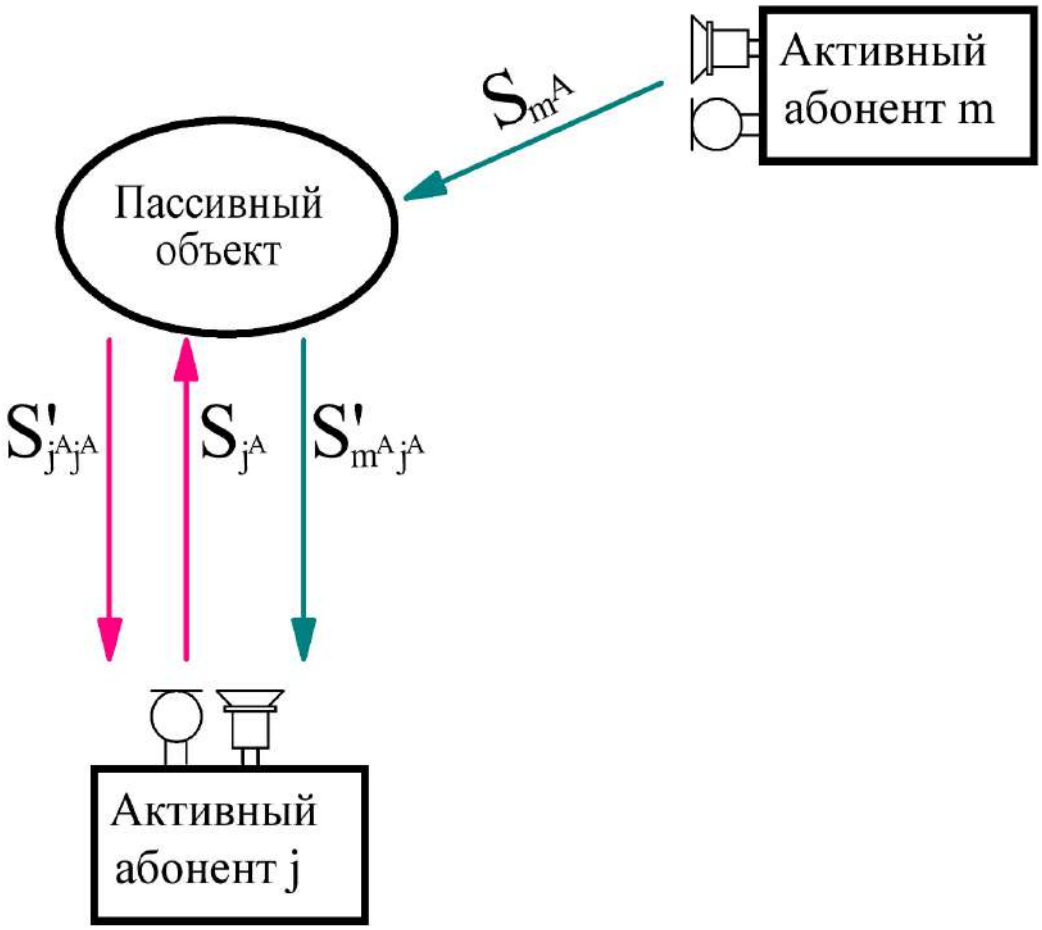


Рис.1. К пояснению об определении времени задержки сигнала

Поскольку сигнал модулируется М-последовательностью, то целесообразно использовать корреляционный метод приёма. Вид функции свёртки принятого сигнала в точке P_{n^A}, отражённого от объекта в точке P_n, и опорного сигнала имеет вид (рисунок 2).

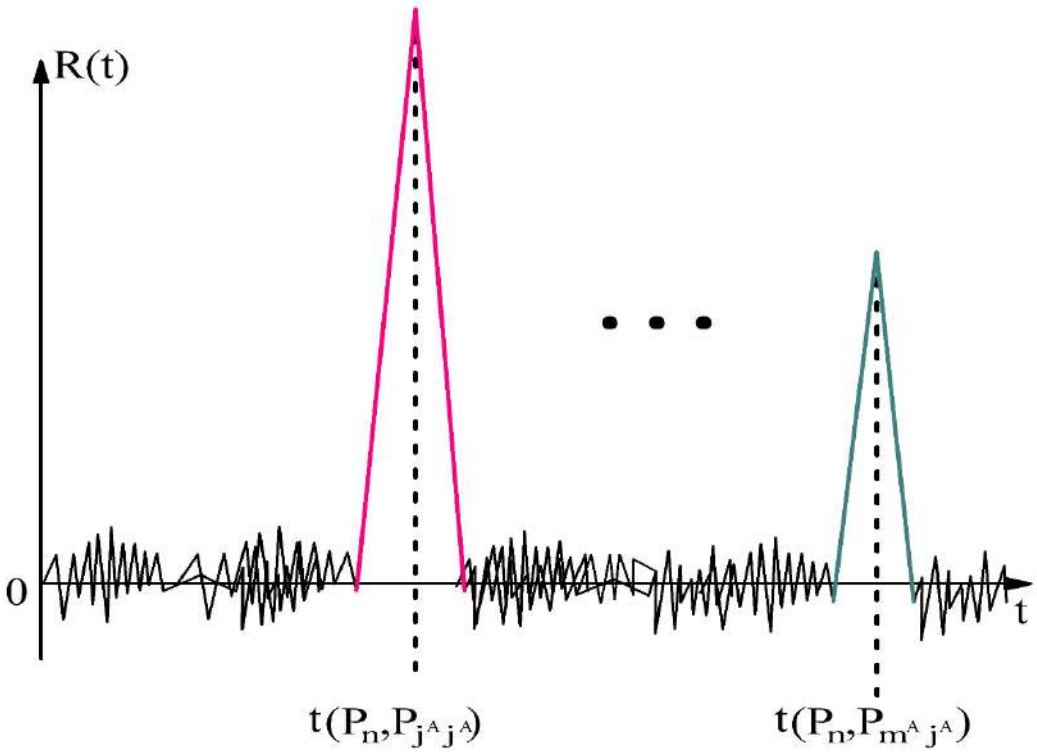


Рис.2 Вид корреляционной функции в точке приёма на примере ситуации рисунка 1

Поскольку в системе используется не один, а несколько приёмопередатчиков, то на выходе системы обработки сигнала мы будем набор корреляционных функций. Каждый приёмопередатчик начинает работать в определённый момент времени, равный значению временного сдвига М-последовательности для n^A-го активного объекта τ_{offn^A}, следовательно при обработке всех сигналов в информационном поле корреляционные функции во времени накладываться друг на друга не будут . Время τ_{offn^A} выбирается таким образом, что за τ_{offn^A} сигнал успеет пройти максимально возможное расстояние до цели и вернуться в точку приёма.

Значение задержки распространения от цели и обратно (например, возможен вариант распространения от m-го приёмопередатчика до объекта и от него до j-го приёмопередатчика) $\tau_{n^A} = \left(\tau_{m^A} + \tau_{j^A}\right)$, τ_{offm^A} позволяют определить сумму дальностей $d\left(P_n, P_{m^A} \mid \{P_N\}\right) + d\left(P_n, P_{j^A} \mid \{P_N\}\right)$ от активных абонентов до объекта, равные $d = v_\lambda\left(\tau_{n^A} - \tau_{offm^A}\right)$, т.е. в дальнейшем под τ_{n^A} подразумевается время прихода отражённого сигнала в j-й приёмник, излучённый m-м передатчиком.

Искомые координаты $\left(x_n(t), y_n(t), h_n(t)\right)$ объекта определяются через систему уравнений (1):

$$\begin{cases} R_{n1^A} + R_{nj^A} = v_\lambda \left(\tau \left(P_{1^A}, P_n, P_{j^A} \mid \{P_N\} \right) - \tau_{off\,1} \right) \\ R_{n2^A} + R_{nj^A} = v_\lambda \left(\tau \left(P_{2^A}, P_n, P_{j^A} \mid \{P_N\} \right) - \tau_{off\,2} \right) \\ \vdots \\ R_{nj^A} + R_{nj^A} = v_\lambda \left(\tau \left(P_{j^A}, P_n, P_{j^A} \mid \{P_N\} \right) - \tau_{offj} \right) \\ \vdots \\ R_{nm^A} + R_{nj^A} = v_\lambda \left(\tau \left(P_{m^A}, P_n, P_{j^A} \mid \{P_N\} \right) - \tau_{offm} \right) \end{cases}, \qquad (1)$$

где $R_{nm^A} = \sqrt{\left(x_{m^A} - x_n(t)\right)^2 + \left(y_{m^A} - y_n(t)\right)^2 + \left(h_{m^A} - h_n(t)\right)^2}; n = \overline{1, N^A}$.

Разработка тестового стенда. Для локации объектов в пространстве с использованием выражения (1) необходимо иметь, по крайней мере, три «своих» фиксированных активных абонента, которые формируют информационное поле. В этой работе используется 8 активных абонентов. Излучение, приём и анализ сигналов осуществляется активным фиксированным абонентом. Для нахождения времени задержки $\tau\left(P_n, P_{mj^A} \mid \{P_N\}\right)$ была разработана структурная схема устройства (рисунок 3).

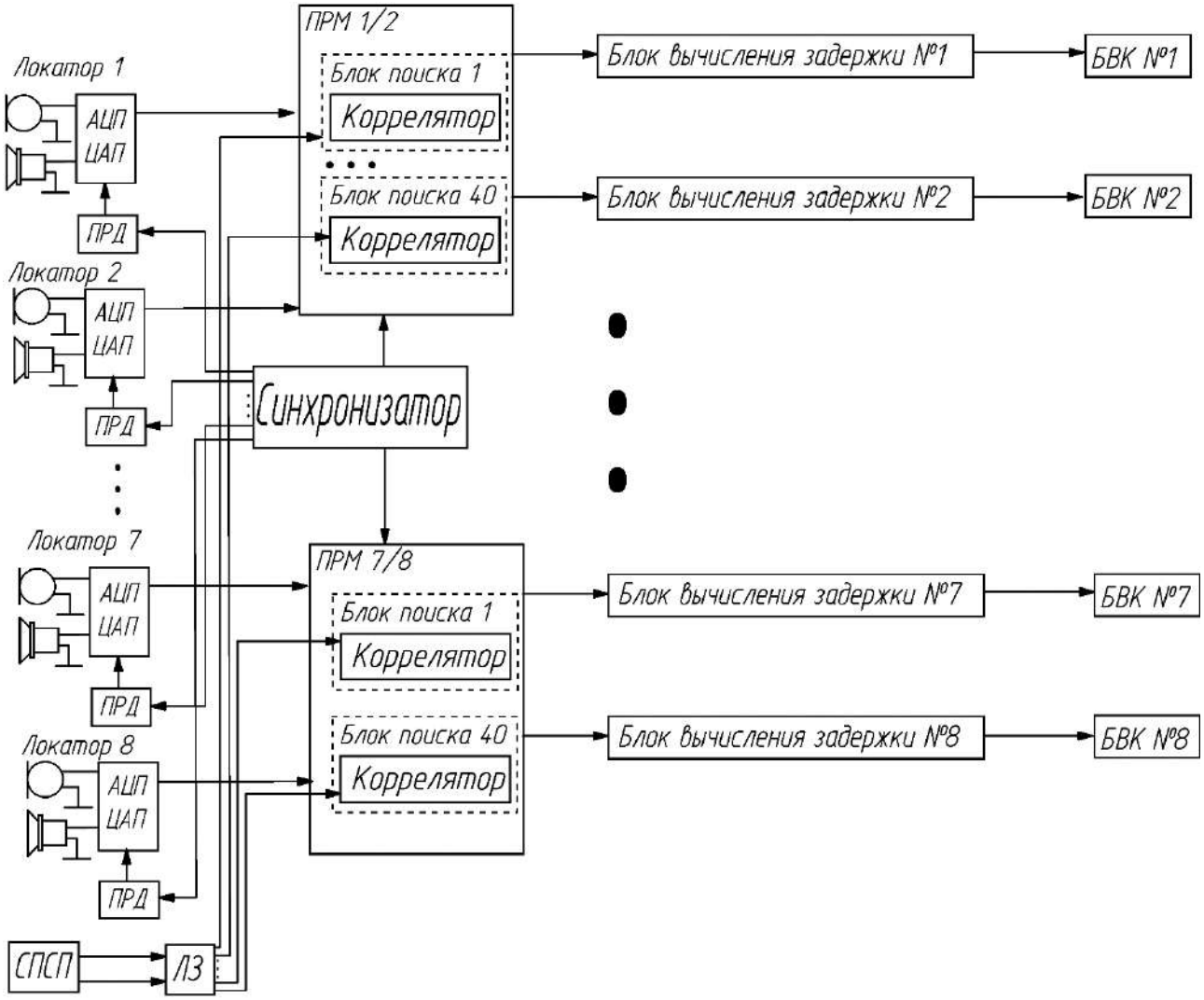


Рис. 3 Структурная схема устройства поиска сигналов

Устройство, согласно структурной схеме, приведённой на рисунке 3, было реализовано на ПЛИС Virtex5-LX30, входящей в модуль NI-PXI-7841R. Код для ПЛИС был написан на языке Verilog. Рассмотрим принцип работы программно-реализованного устройства.

Блок генератора сдвигаемого генератора пилотного сигнала (СПСП) выдаёт сигналы по синфазной и квадратурной составляющим. После каждого участка в 128 чип псевдослучайной последовательности СПСП задерживает выдачу сигнала на один чип. На выходе линии задержки имеем систему пилотных сигналов.

В блоках поиска осуществляется вычисление дискретного корреляционного интеграла на длине 128 чип. Аргумент максимума корреляционной функции представляется значением временной задержки сигнала в пределах чипа. Поскольку величина задержки вычисляется с точностью до отсчёта, а чип псевдослучайной последовательности состоит из 40 отсчётов, то используется 40 блоков поиска.

Набор блоков поиска реализован по последовательно-параллельной схеме. Причина состоит в конечном вычислительном ресурсе Virtex5-LX30 – при реализации 8 параллельно работающих блоков поиска (для каждого абонента) происходит превышение цифровых сигнальных процессоров в среде синтеза, т.е. проект не может быть реализован.

В этом случае последовательность вычисления дискретного корреляционного интеграла следующая:

1. Блоки поиска осуществляют вычисления для 1, 3, 5, 7 абонентов на участке 128 чип.
2. Сдвиг последовательности в СПСП не происходит, выдача информации в соответствующие блоки вычисления задержки, сброс блоков поиска.
3. Блоки поиска осуществляют вычисления для 2, 4, 6, 8 абонентов на участке 128 чип.
4. Задержка пилотного сигнала на один чип в СПСП, выдача информации в соответствующие блоки вычисления задержки, сброс блоков поиска, переход к п.1.

В блоке вычисления задержек (БВЗ) определяется значение задержек распространения от всех активных абонента (всевозможные комбинации пар облучатель/приёмник №1-№8) $\tau\left(P_n, P_{mj^A} \mid \{P_N\}\right)$, с учётом τ_{offm^A}. Задержки вычисляются для наибольших значений мощностей принятых сигналов на всей длине ПСП и представляют собой суммы текущей задержки ПСП и задержки в пределах чипа, вычисленной в блоке поиска.

Задачей блока вычисления координат (БВК) является определение координат объекта. Поскольку принимаются сигналы от всех абонентов, имея информацию о системном времени, значений сдвигов М-последовательностей и координат активных абонентов, каждый блок БВК способен независимо от других локаторов вычислять координаты объекта. Блоки БВК реализованы в среде Matlab.

В ходе практической реализации структуры на ПЛИС была проведена оптимизация разработанного кода с целью снижения требуемых вычислительных ресурсов, для обеспечения реализации системы на Virtex5-LX30. На рисунке 4 приведена таблица затрачиваемых ресурсов.

Device Utilization Summary (estimated values)			[-]
Logic Utilization	**Used**	**Available**	**Utilization**
Number of Slice Registers	14344	19200	74%
Number of Slice LUTs	6902	19200	35%
Number of fully used LUT-FF pairs	3655	17591	20%
Number of bonded IOBs	0	220	0%
Number of BUFG/BUFGCTRLs	1	32	3%
Number of DSP48Es	32	32	100%

Рис.4 Таблица распределения ресурсов для разработанного программного обеспечения

Анализ области пространства, в которой формируется информационное поле

Перед проведением эксперимента был разработан план размещения оборудования в лаборатории. Расположение активных абонентов должно быть спланированы таким образом, чтобы обеспечить минимальную погрешность оценки местоположения. Кроме того, так как используемые ультразвуковые датчики MA40S4S(R) обладают диаграммой направленности шириной 36º, то при планировании необходимо обеспечить достаточно большую площадь, в которой может перемещаться объект.

На рисунке 5 представлен план расположения 8 активных абонентов, площадь покрытия составляет 6.18 м^2.

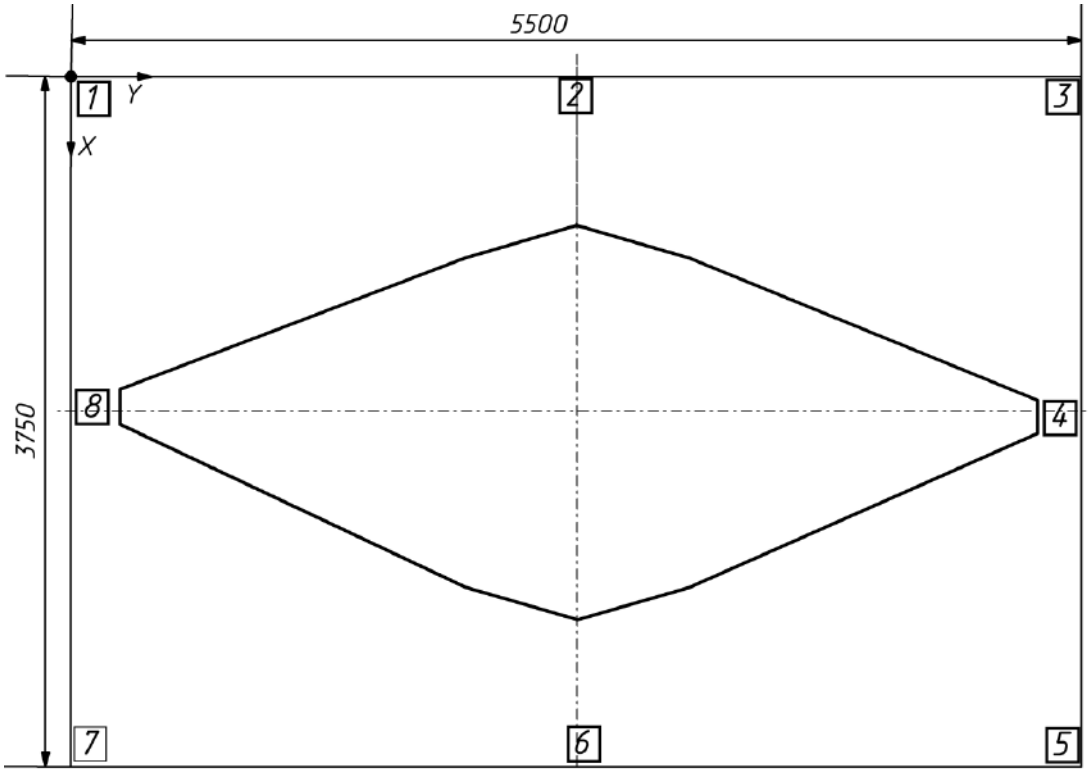


Рис. 5 Зона формирования информационного поля восьмью активными объектами

Заключение

В работе решена задача локации объекта в информационном поле. Показано, что информационное поле позволяет создать сеть активных абонентов, где каждый способен независимо решать локационные задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Степанов О.А. Методы обработки навигационной измерительной информации. – СПб: Университет ИТМО, 2017. 196 с.

DEVELOPMENT OF A TEST LOCATION SYSTEM OPERATING IN THE INFORMATION FIELD

Kuznetsov A.S.
mossberg@bk.ru
Supervisor: S. Kozlov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

The paper proposes a method for locating passive objects from the position of the information

field. A block diagram of the device for searching, receiving and processing location signals has been developed, a plan for placing the location system in the 509 laboratory of the RTS department has been developed.

УДК 621.375.4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ МОЩНОСТИ В СОСТАВЕ МОНОЛИТНОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОДНОКАСКАДНОГО УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ

Лужайцев Д.А., Туров А.О.
danil.wow67@gmail.com, t.artem.o@mail.ru
Научный руководитель: И.А. Чистоедова, к.т.н., доцент
(Томский Государственный Университет Систем управления и радиоэлектроники, Томск)

Исследование результатам проектирования ограничителя мощности, для снижения уровня (амплитуды) входящей мощности при проектировании монолитной интегральной схемы усилителя, который способствуют снижению вероятности выхода из строя микросхемы при повышенном уровне входной мощности

Развития микроэлектронной промышленности предполагает развитие комплексов и методов проектирования микроэлектронных устройств, а также функциональных узлов, которые содержатся в пределах одного кристалла. Данная работа предполагает исследование в области проектирования монолитной интегральной схемы однокаскадного транзисторного усилителя с амплитудным ограничителем входной мощности [1].

Проектирование осуществлялось с использованием моделей библиотеки элементов 0,25 мкм pHEMT, GaAs. Амплитудное ограничение необходимо осуществить таким образом, чтобы значение выходной мощности не превышало 20 дБм вплоть до 35 дБм. Диапазон разрабатываемых частот 14-14,6 ГГц.

Результатами проектирования стала электрическая принципиальная схема однокаскадного усилителя и диодного ограничителя мощности. Электрическая принципиальная схема приведена на рисунке 2.

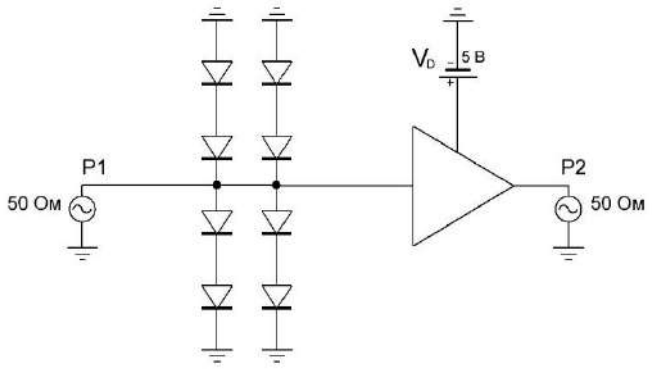
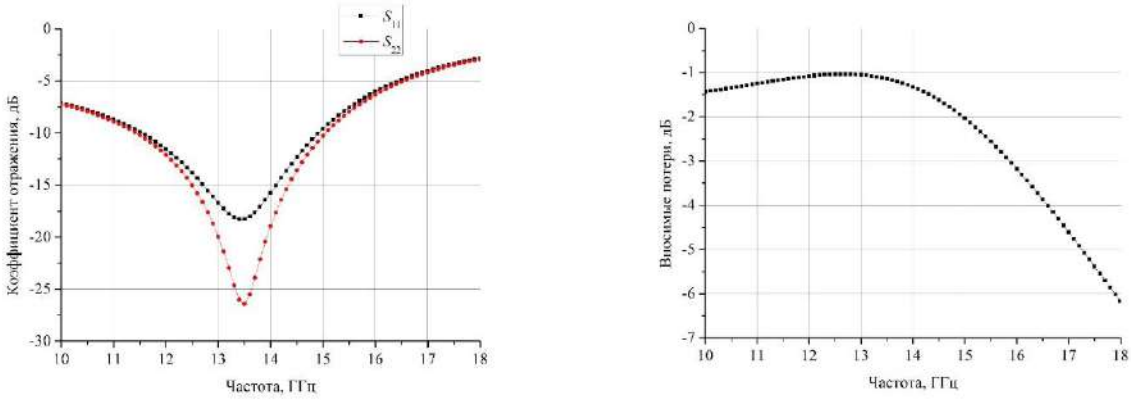


Рисунок 2 – Электрическая принципиальная схема однокаскадного усилителя с диодным ограничителем

А также смоделированы основные зависимости для диодного ограничителя мощности. Графические зависимости приведены на рисунках 3–4.



а) б)

Рисунок 3 – Частотная зависимость:
а) коэффициента отражения; б) Вносимых потерь

Как видно из рисунка 3 а) коэффициент отражения имеет характерный минимум в диапазоне 13-14 ГГц, соответственно рисунок 3 б) демонстрирует минимальные вносимые потери ограничителем в том же диапазоне. Смещение минимума коэффициента отражения и минимума вносимых потерь обусловлено тем, что ограничитель в составе усилителя входит во входную согласующую цепь, которая имеет свой коэффициент трансформации. Следовательно, происходит смещение уже в составе входной цепи однокаскадного усилителя.

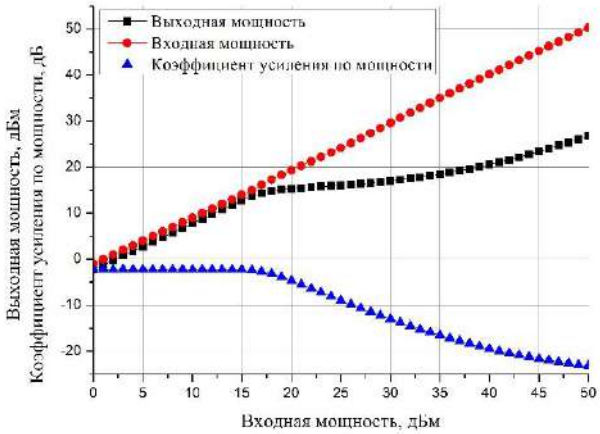


Рисунок 4 – Графическая зависимость выходной мощности
и коэффициента усиления от входной мощности

На рисунке 4 отражена зависимость выходной мощности от входной мощности, на которой выходная мощности имеет сравнительно малое изменение со значением менее 20 дБм, начиная с входной мощности 20 дБм и вплоть до 35 дБм входной мощности. Таким образом можно сказать, что ограничитель работает вплоть до 35 дБм входной мощности.

Схема однокаскадного усилителя, имеющая в своём составе параллельный диодный ограничитель входной мощности, имеет следующие СВЧ характеристики, полученные в ходе моделирования, которые приведены на рисунке 5.

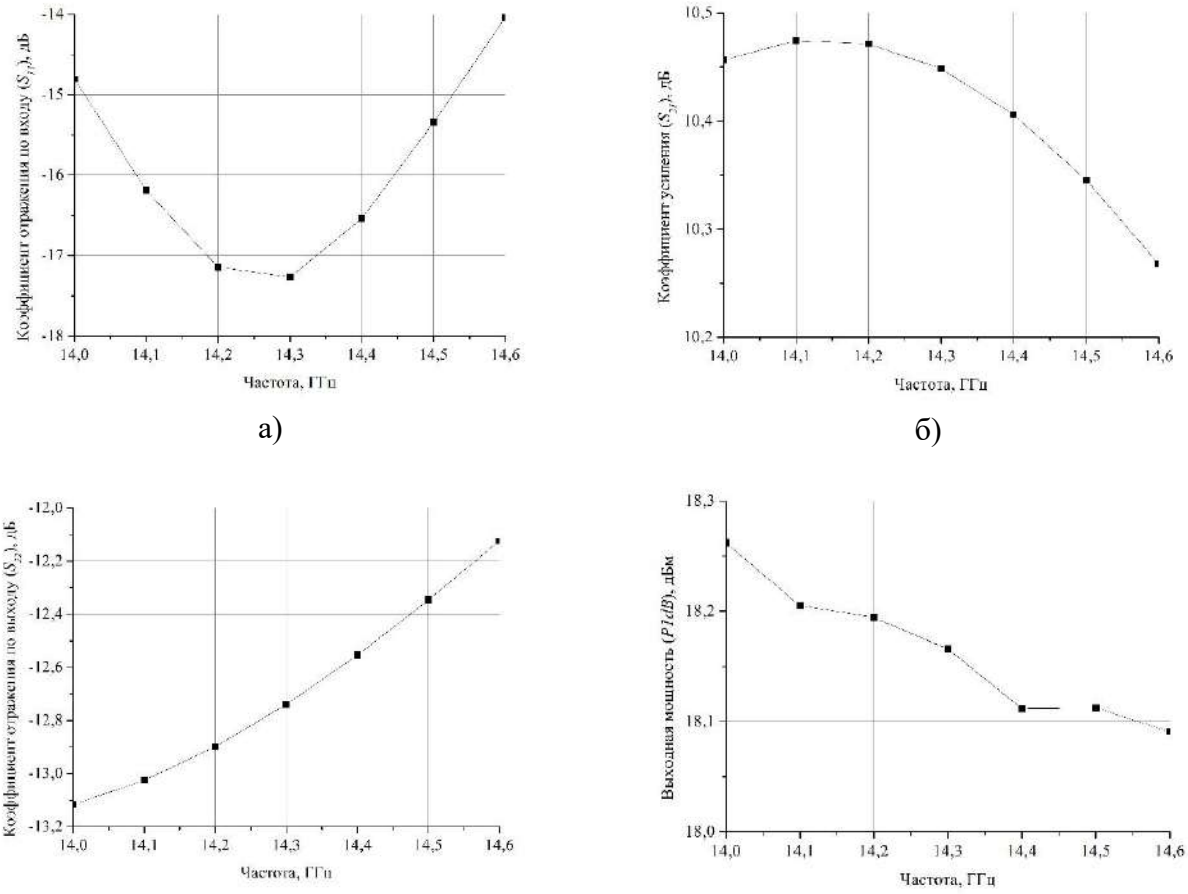


Рисунок 5 – Частотные зависимости основных параметров однокаскадного усилителя:
а) коэффициента отражения по входу; б) коэффициент усиления;
в) коэффициента отражения по выходу; г) Выходной мощности (*P1dB*)

Согласно данным моделирования, из рисунка 5 а) можно заключить, что коэффициент отражения по входу имеет значение менее -14 дБ, на рисунке 5 б) коэффициент усиления имеет значение более 10,2 дБ, рисунок 5 в) демонстрирует значение менее -12 дБ для коэффициента отражения по выходу и рисунок 5 г) показывает значение выходной мощности более 18 дБм.

Заключение

В ходе данного исследования были получены данные моделирования однокаскадного транзисторного усилителя с диодным амплитудным ограничителем. Были смоделированы основные характеристики смоделированного ограничителя, для которого значение выходной мощности ограничивается 20 дБ вплоть до 35 дБм входной мощности. При включении ограничителя в общую схему с усилительным каскадом итоговые параметры усилителя имеют следующие значение: возвратные потери по входу (коэффициент отражения) менее -14 дБ, по выходу менее -12 дБ, малосигнальное усиление более 10,2 дБ с выходной мощностью более 18 дБм в диапазоне частот 14 – 14,6 ГГц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Designing reliable high-power limiter circuits with GaAs PIN Diodes / David G Smith, David D. Heston, John Heston, Brad Heimer, Ken Decker // 2002 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, 2–7 June 2002, Seattle, WA, USA, 1245–1247 pp.

DESIGN MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUIT OF A SINGLE-STAGE POWER AMPLIFIER WITH INTEGRATED POWER LIMITER

Luzhaytsev D., Turov A.
danil.wow67@gmail.com, t.artem.o@mail.ru
Supervisor: I. Chistoedova, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(*Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk)*

An investigation results of the design of a power limiter to reduce the level (amplitude) of the input power when designing a monolithic integrated circuit of an amplifier, which helps to reduce the likelihood of failure of the microcircuit at an increased level of input power.

УДК 53.072.13

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Макаров А.Д.
Mad81@inbox.ru
Научный руководитель: Е.С. Денисов, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В данном докладе описывается разработка интеллектуальной системы мониторинга энергопотребления. Основное внимание уделяется разработке аналоговой части измерительных каналов тока и напряжения. Приводятся результаты моделирования цепей согласования датчиков с измерительным каналом и анализ этих результатов.

Современные мировые тенденции к экономии энергетических вызывают необходимость использования надежных систем измерения энергии высокого класса точности. В различных странах уже существуют законы об обязательном введении в эксплуатацию так называемых «умных» приборов учета, способных обрабатывать и передавать показания в реальном времени [1]. Это должно способствовать уменьшению загруженности электросети и формированию более гибкой системы тарифов на электроэнергию.

Данная работа описывает устройство для измерения электрической энергии и мощности, концепция которого описана в статье [2]. В данной работе для измерения мощности и энергии системой мониторинга энергопотребления был выбран метод, при котором ток и напряжение в электросети измеряются отдельными датчиками. Их показания оцифровываются и поступают в микропроцессор, который на их основании вычисляет значения текущей и средней мощности в электросети и затрачиваемой энергии. Функциональная схема системы, работающей по такому принципу, изображена на рисунке 1.

В качестве датчиков напряжения ДН и датчиков тока ДТ, выбраны измерительные трансформатор и датчик на эффекте Холла соответственно, поскольку эти типы датчиков обеспечивают высокую точность и линейный коэффициент передачи в диапазоне частот сетевого напряжения 40-60 Гц. Также выбранные датчики осуществляют гальваническую развязку между измеряемой цепью и измерительным каналом за счёт собственного механизма преобразования [3].

При помощи программы Multisim было проведено моделирование цепи согласования датчика напряжения с измерительным каналом. Модель схемы, собранной в программе изображена на рисунке 2.

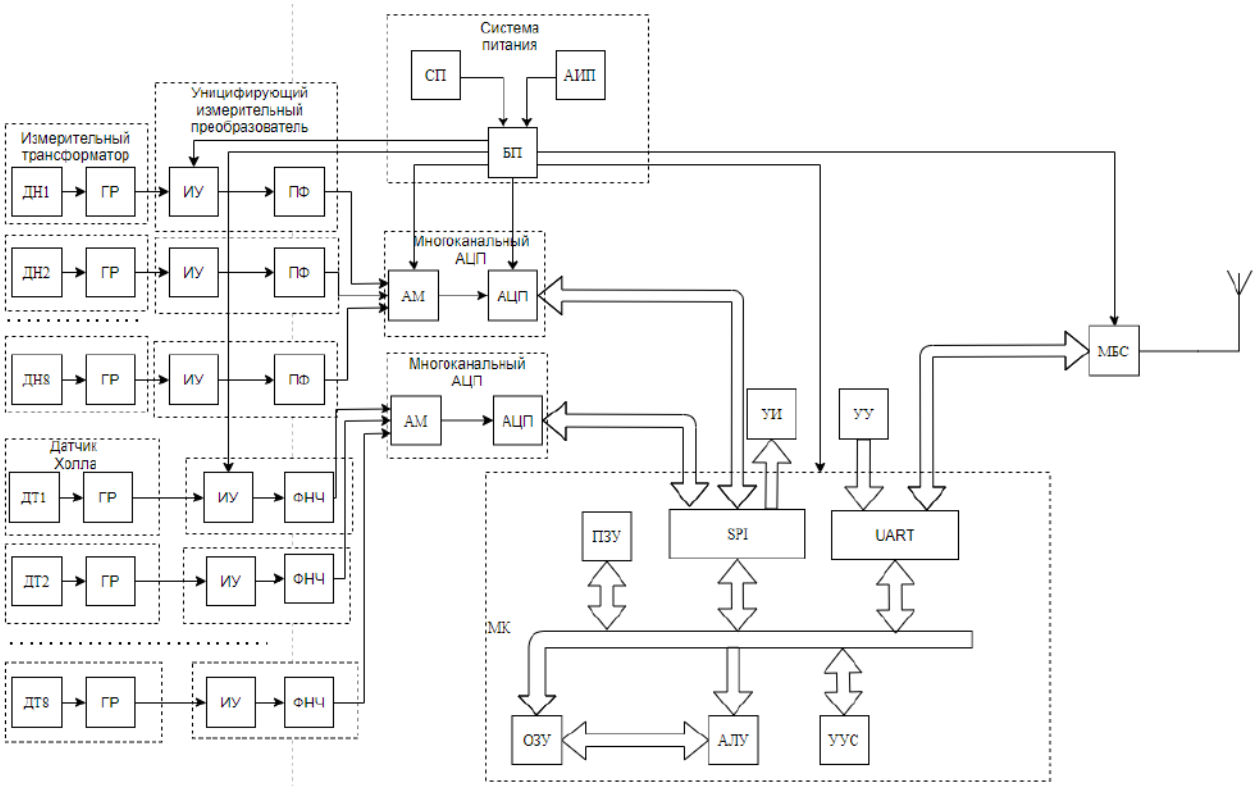


Рис.1 Функциональная схема интеллектуальной системы мониторинга энергопотребления

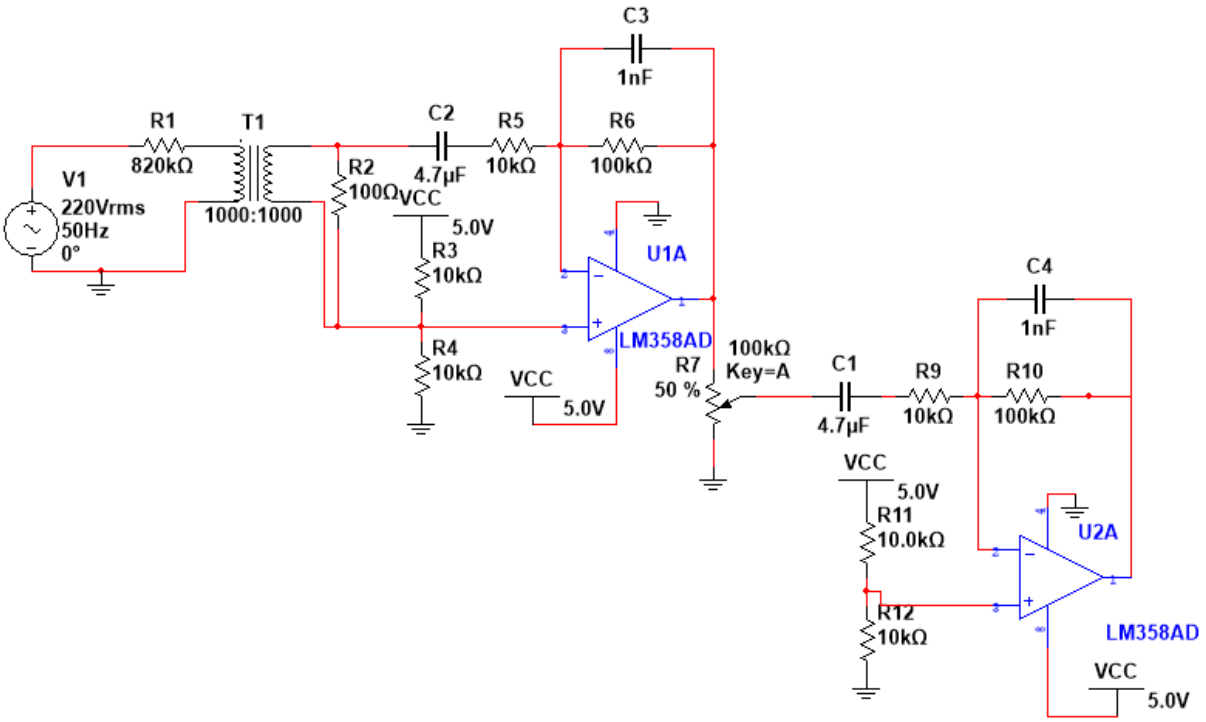


Рис.2 Принципиальна схема модуля измерения напряжения собранная в программе Multisim

Полученные при моделировании амплитудно и фазо-частотные, а также осциллограммы входного и выходного сигнала приведены на рисунках 3 и 4 соответственно.

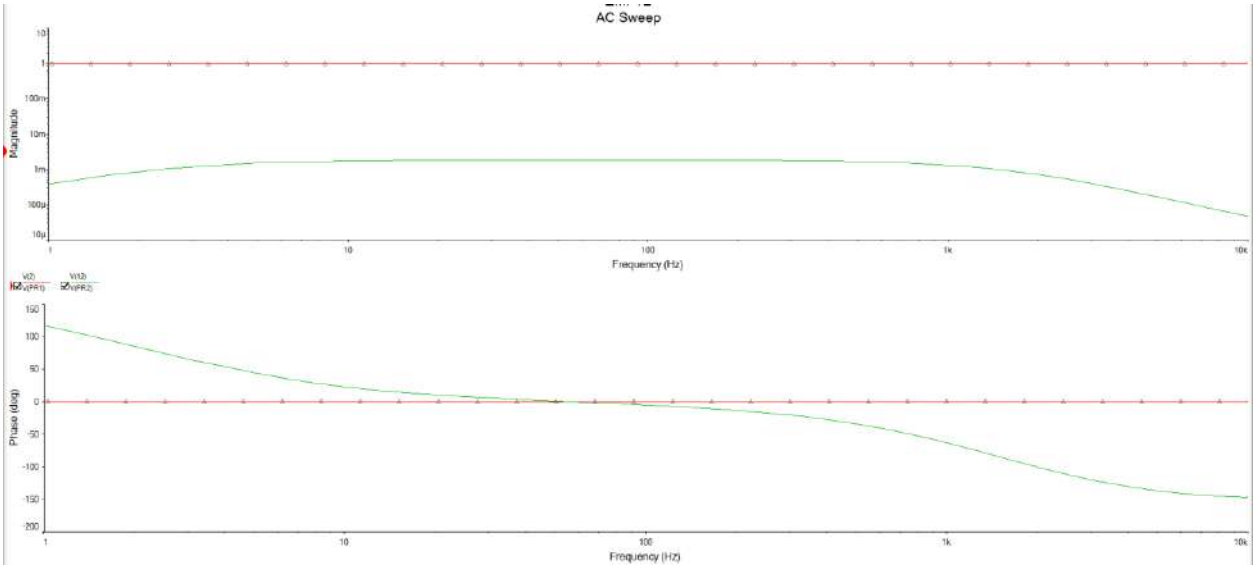


Рис. 3 Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики исследуемой цепи

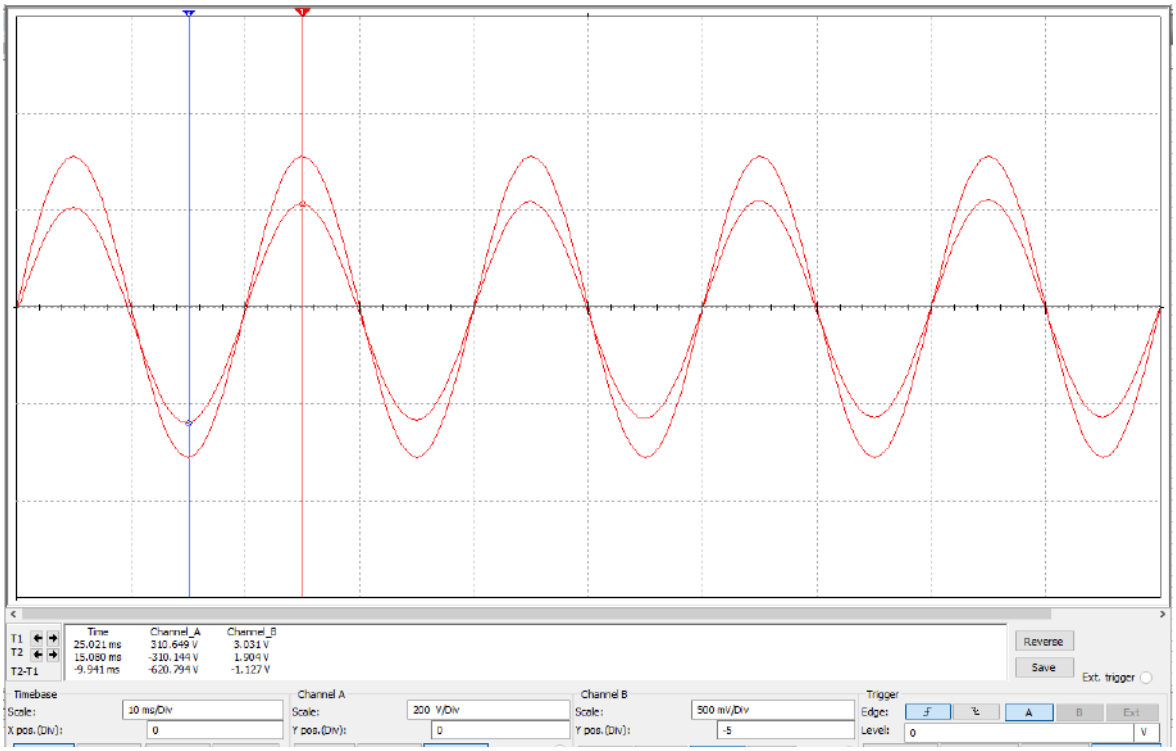


Рис. 4 Входной и выходной сигналы характеристики исследуемой цепи

Как видно из приведенных графиков схема рис.2 имеет равномерный коэффициент передачи в полосе частот сетевого напряжения. Частоты среза АЧХ определяются разделительными конденсаторами C1 и C2 снизу и конденсаторами C3, C4 в обратной связи операционных усилителей – сверху.

Как видно по осциллограммам, выходной сигнал цепи датчика напряжения повторяет форму входного, за исключением сдвига по фазе, обусловленного реактивными элементами схемы и наличием постоянной составляющей, обусловленной однополярным питанием операционных усилителей.

Моделирование цепи согласования датчика тока с измерительным каналом проводилось в программе Proteus. Модель анализируемой схемы приведена на рисунке 5.

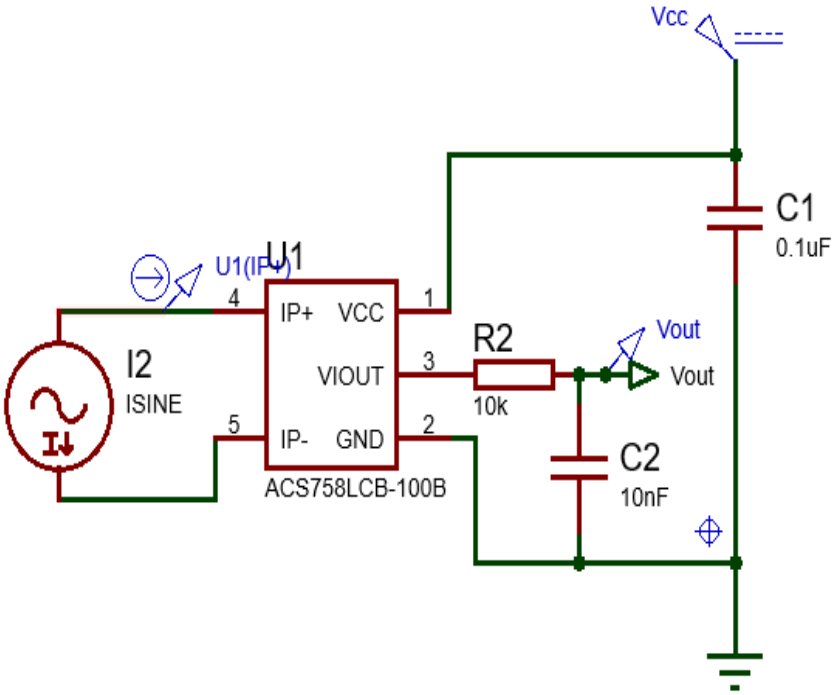


Рис. 5 Принципиальна схема модуля измерения тока, собранная в программе Proteus

Как видно из графика на рисунке 6, амплитудно-частотная характеристика датчика определяется установленным на её выходе фильтром нижних частот с частотой среза 10 кГц. Частота среза фильтра подбирается из условия оптимальной фильтрации помех, которые извне могут наводиться на датчик Холла, чувствительный к изменениям магнитного поля.

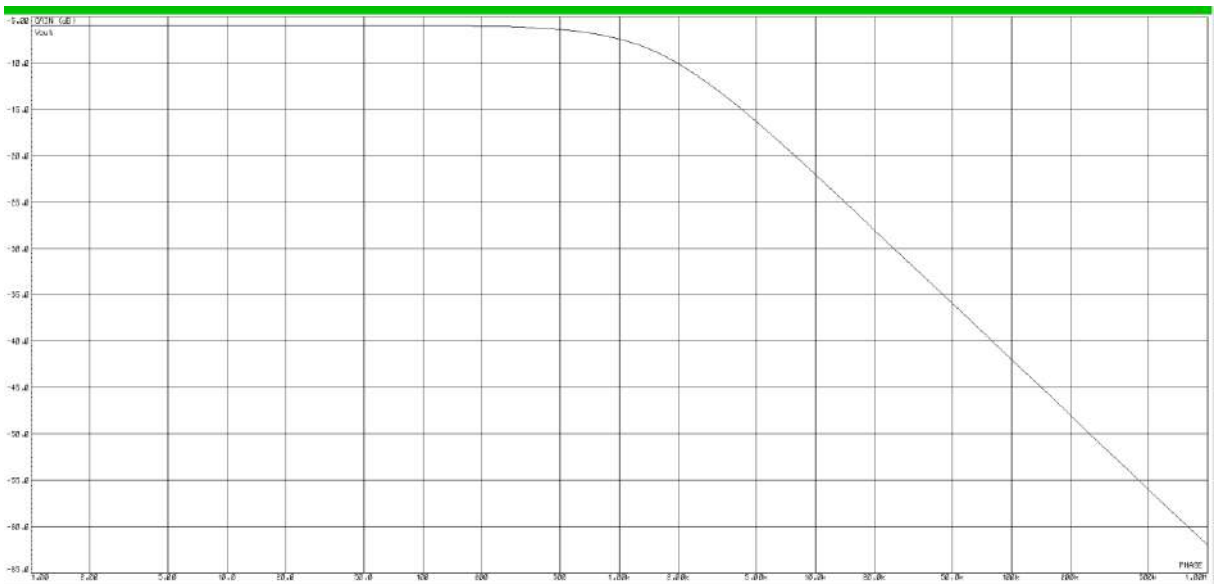


Рис. 6 Амплитудно-частотная характеристика исследуемой цепи

На рисунке 6 приведены осциллограммы входного тока – черный график и выходного напряжения – красный график. Отсюда видно, что передаточная характеристика датчика остается линейной в пределах от -50 до 50 А на частоте сетевого напряжения.

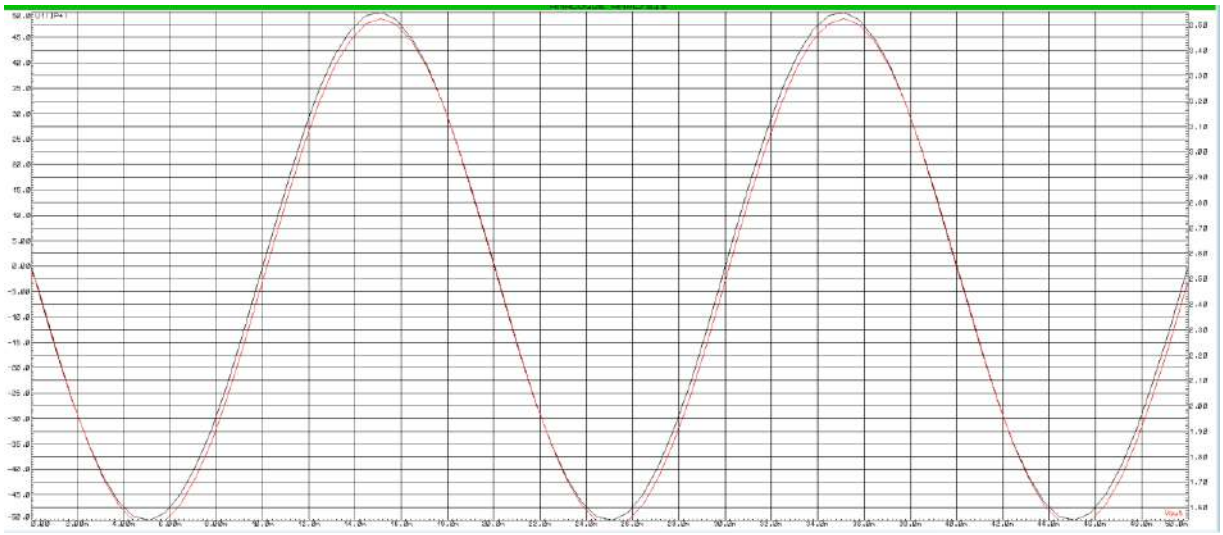


Рис. 7 Осциллограммы входного и выходного сигналов цепи

Проанализировав результаты моделирования, можно сделать вывод о том, что выбранные типы датчиков и схемы их согласования с измерительными каналами являются подходящим решением для интеллектуальной системы мониторинга энергопотребления. За счет линейной передаточной характеристики в диапазоне частот и напряжений бытовой сети гарантируется возможность обработки данных микропроцессором в реальном времени без искажений. Также благодаря механизму преобразования датчиков измерительный канал остается гальванически развязан с измеряемой цепью. Следующим шагом разработки интеллектуальной системы мониторинга энергопотребления станет создание программного обеспечения для микропроцессорной системы с использованием алгоритмов машинного обучения, основные принципы работы которого описаны в статье [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Energy Act 2013 UK Public General Acts Energy Act 2013 c.32: Resolution of the British Parliament of 19 December 2013 // Act of Parliament 2013-32
2. Денисов Е.С. Устройство для измерения электропотребления с дистанционным доступом / Е.С. Денисов, А.Д. Макаров, З.С. Хисматулина, Ю.С. Хованская, Р.А. Якимов Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике: материалы XII Всерос. науч.-техн. конф. Чебоксары: Изд-во Чуваш ун-та, 2020. С. 325-326.
3. Дворяшин А.В., Кузнецов Л.И. Радиотехнические измерения. Учебное пособие для вузов. М. «Сов. Радио», 1978. – 350 с.
4. Денисов Е.С. Облачная система обработки данных для систем мониторинга энергопотребления / Е.С. Денисов, А.Д. Макаров, З.С. Хисматулина, Ю.С. Хованская, Р.А. Якимов Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике: материалы XII Всерос. науч.-техн. конф. Чебоксары: Изд-во Чуваш ун-та, 2020. С. 323-325

INTELLIGENT ENERGY CONSUMPTION MONITORING SYSTEM

Makarov A.D.
Mad81@inbox.ru
Supervisor: E. Denisov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This report describes the development of an intelligent energy monitoring system. The main attention is paid to the development of the analog part of the current and voltage measuring channels. The results of modeling the circuits of matching sensors with the measuring channel and the analysis of these results are presented.

УДК 621.317

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УНИФИЦИРУЮЩИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Максимова Т.А.
mvpetrovskaya@kai.ru
Научный руководитель: М.В. Петровская, старший преподаватель
(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В качестве унифицирующих измерительных преобразователей рассмотрены преобразователи выходного сигнала датчика с потенциальным выходом. Измеряемые параметры и характеристики: входное и выходное сопротивление; напряжение смещения; коэффициент ослабления синфазного сигнала; амплитудная и амплитудно-частотная характеристики.

Целью работы является разработка автоматизированного лабораторного стенда, который позволит исследовать различные параметры и характеристики унифицирующих измерительных преобразователей. Стенд должен выполнять измерения в диапазоне частот до 1 МГц, иметь возможность автоматизированный коммутации электрических схем. Оператор должен иметь возможность управлять системой (например, задание исходных данных, режима работы).

Один из вариантов схемы – это использование микроконтроллера. Недостатком такой схемы является некоторое неудобство обработки результатов измерений. Поэтому лучше использовать схему, включающую персональный компьютер (ПК) [1-3]. Для подключения такой схемы с ПК используется плата ввода-вывода. Плата уже включает в себя ЦАП и АЦП, что уменьшает количество элементов в схеме. Такие платы имеют большую скорость работы и возможность прямого подключения к компьютеру без дополнительного оборудования. Функциональная схема лабораторного стенда представлена на рис. 1.

Достоинством данной схемы является возможность использования современного программного и аппаратного обеспечения, например, LabVIEW фирмы National Instruments, позволяющего создавать и использовать виртуальные приборы, реализующие как функции измерительных приборов, так и функции генераторов различного вида тестовых сигналов [2-4].

Для уменьшения стоимости системы можно отказаться от платы ввода-вывода, используя вместо неё микроконтроллер с возможностью сопряжения с персональным компьютером благодаря интерфейсу, например, USB, COM. Микроконтроллер может самостоятельно обрабатывать полученную измерительную информацию, а ПК будет использоваться только для отображения данных и задания параметров выходных сигналов [1].

В схеме на рис. 1 персональный компьютер выступает в качестве устройства управления, формирования тестовых сигналов и отображения результатов измерения. При помощи программного обеспечения персонального компьютера формируются входные воздействия, которые через устройство ввода-вывода с выхода ЦАП подаются на вход масштабирующего усилителя для исследования схем унифицирующих измерительных преобразователей. Усилитель может быть выполнен программно-управляемым для работы с различными исследуемыми схемами. С его выхода тестовый сигнал (образцовый сигнал меры измерения) поступает на вход демультиплексора.

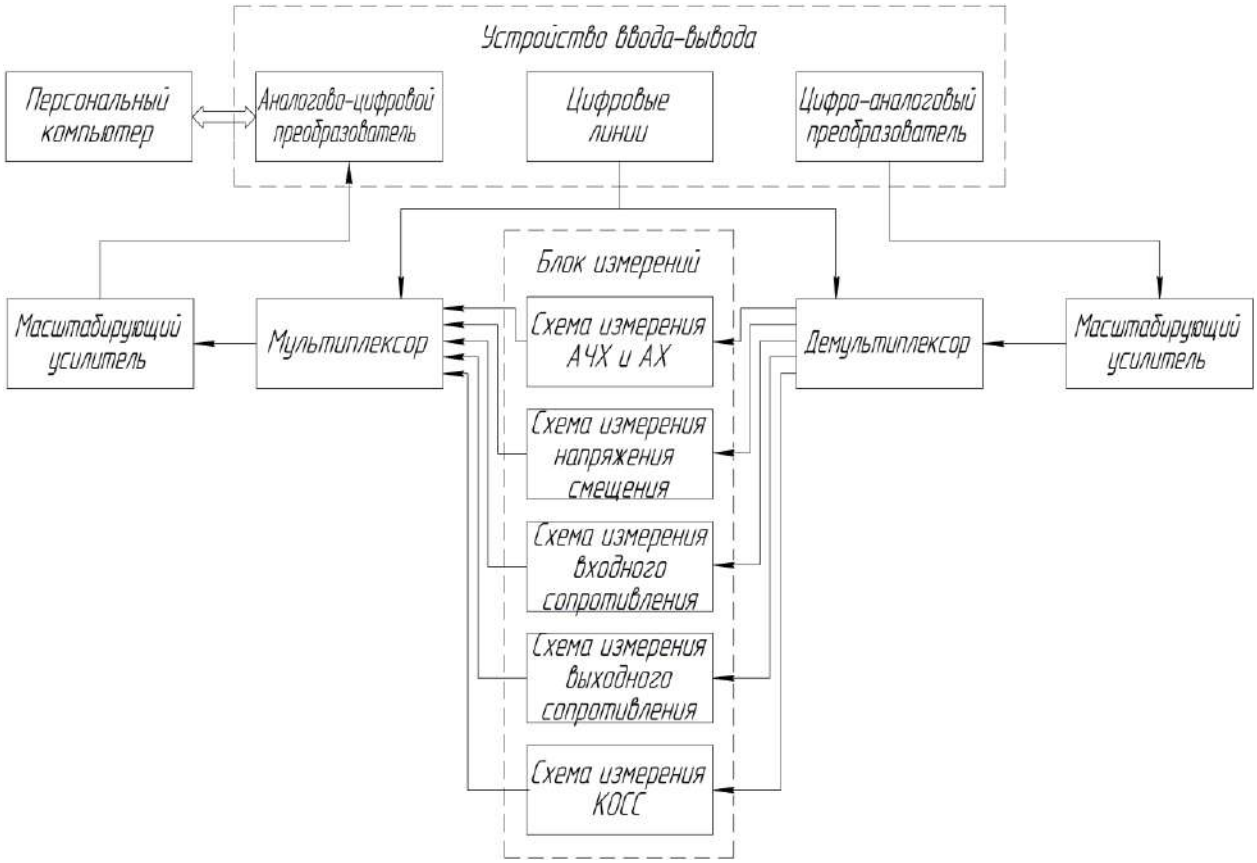


Рис. 1. Функциональная схема лабораторного стенда для исследования унифицирующих измерительных преобразователей с использованием ПК и платы ввода-вывода

Демультиплексор имеет один вход и несколько выходов. В зависимости от выбора режима он подает на вход исследуемой схемы входные воздействия. Демультиплексором управляет персональный компьютер через цифровые линии устройства ввода-вывода, задавая код адреса, соответствующий номеру схемы исследования.

В блок измерений входят различные схемы унифицирующих измерительных преобразователей, которые мы будем исследовать, а также различные переключатели, формирователи, схемы.

Мультиплексор (аналоговый коммутатор) имеет несколько входов и один выход и подключает через второй масштабирующий усилитель выход выбранной схемы исследования к входу АЦП. Мультиплексор также управляется персональным компьютером через устройство ввода-вывода. Он должен работать синхронно с демультиплексором и блоком измерений, переключать схемы, для осуществления корректной работы макета.

Оцифрованный сигнал с выхода АЦП поступает на вход устройства ввода-вывода и далее на программный блок обработки измеренной информации в персональном компьютере. Он подключается через соответствующий масштабирующий усилитель.

Моделирование и измерение параметров также может быть выполнено в программной среде National Instruments Multisim.

Схема моделирования процедуры измерения коэффициента усиления по напряжению на постоянном токе приведена на рис. 2 и рис. 3 при реализации блока масштабирования унифицирующего измерительного преобразователя на основе инвертирующего и инвертирующего усилителей.

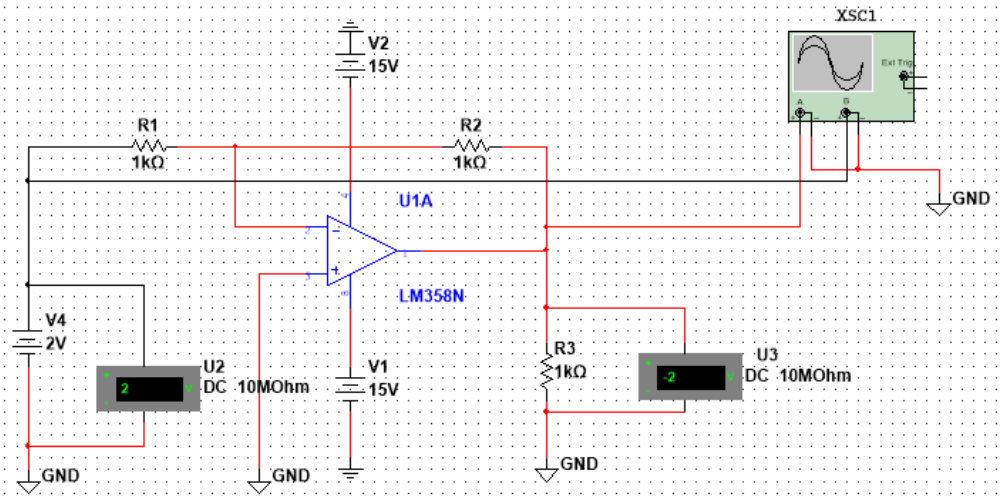


Рис. 2. Схема моделирования процедуры измерения для коэффициента усиления инвертирующего усилителя в программной среде Multisim

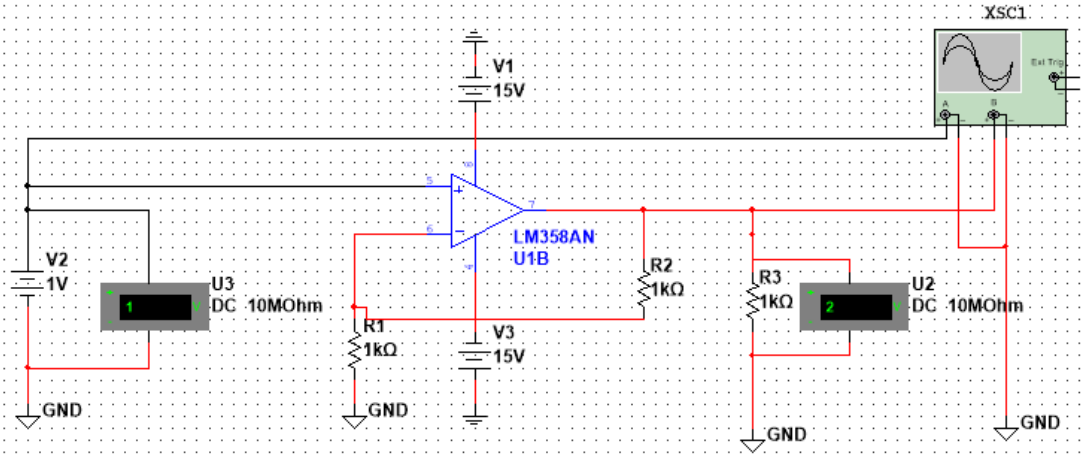


Рис. 3. Схема моделирования процедуры измерения коэффициента усиления неинвертирующего усилителя в программной среде Multisim

На рис. 4 и рис. 6 представлены схемы моделирования процедуры измерения амплитудной характеристики инвертирующего и неинвертирующего усилителей. Их амплитудные характеристики представлены на рис. 5 и рис. 7.

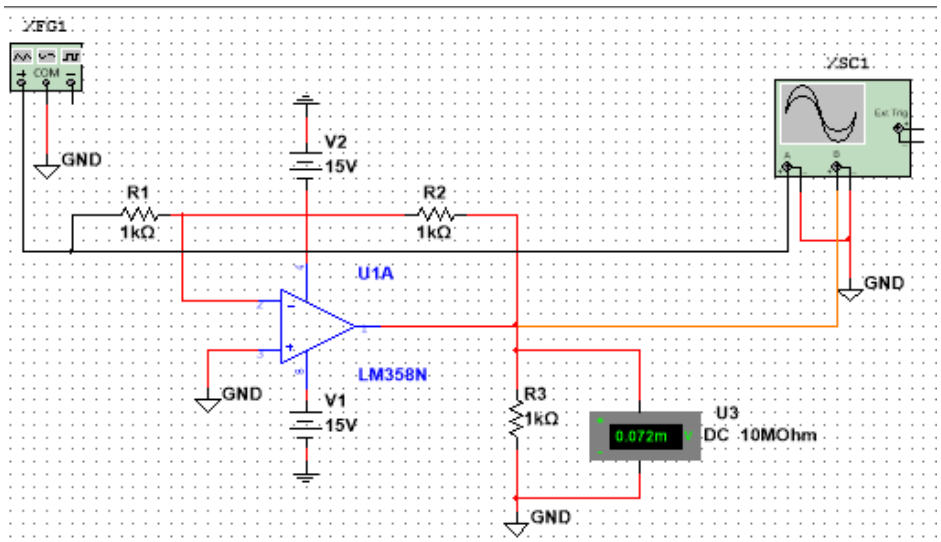


Рис. 4. Схема моделирования процедуры измерения амплитудной характеристики инвертирующего усилителя в программной среде Multisim

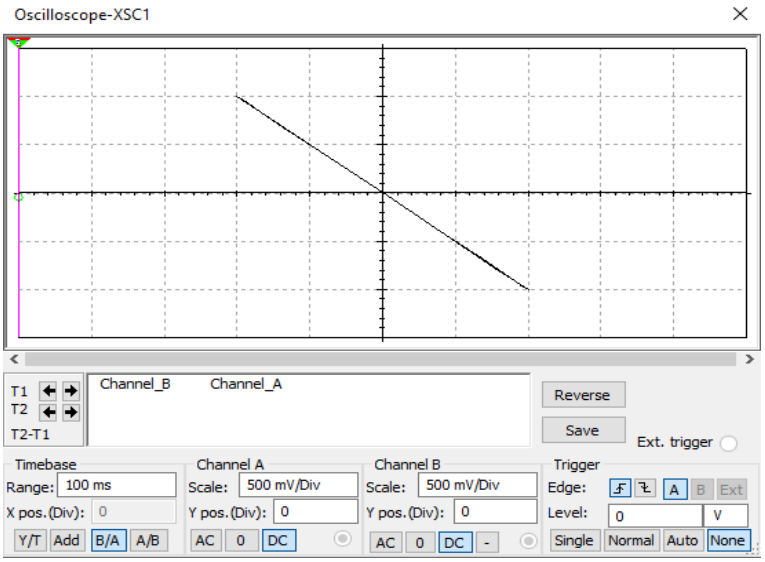


Рис. 5. Амплитудная характеристика инвертирующего усилителя

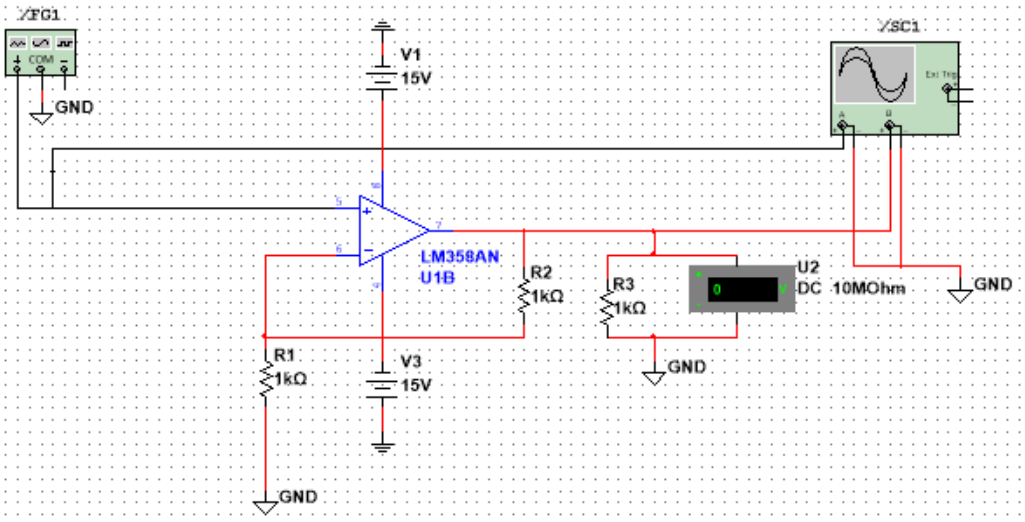


Рис. 6. Схема моделирования процедуры измерения амплитудной характеристики неинвертирующего усилителя в программной среде Multisim

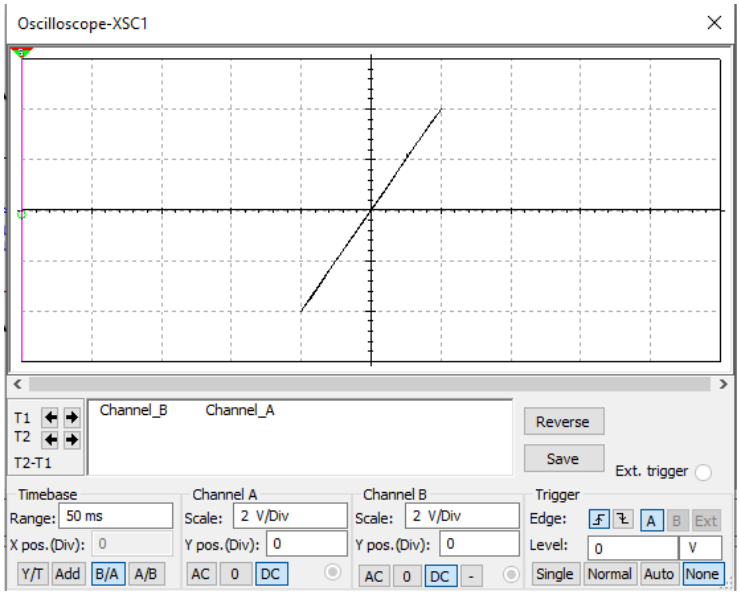


Рис. 7. Амплитудная характеристика неинвертирующего усилителя

На рис. 8 и рис. 10 представлены схемы моделирования процедуры измерения амплитудно-частотной характеристики инвертирующего и неинвертирующего усилителей. Их амплитудно-частотные характеристики представлены на рис. 9 и рис. 11.

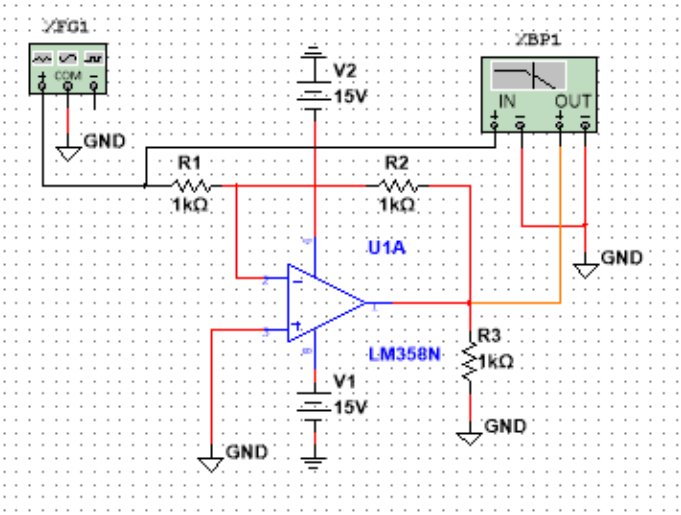


Рис. 8. Схема моделирования процедуры измерения амплитудно-частотной характеристики инвертирующего усилителя в программной среде Multisim

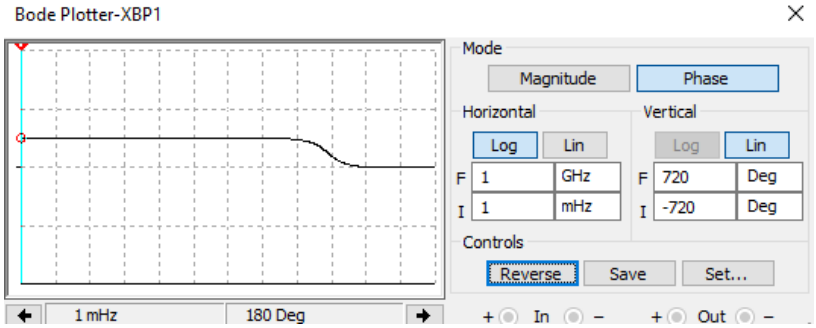


Рис. 9. Амплитудно-частотная характеристика инвертирующего усилителя

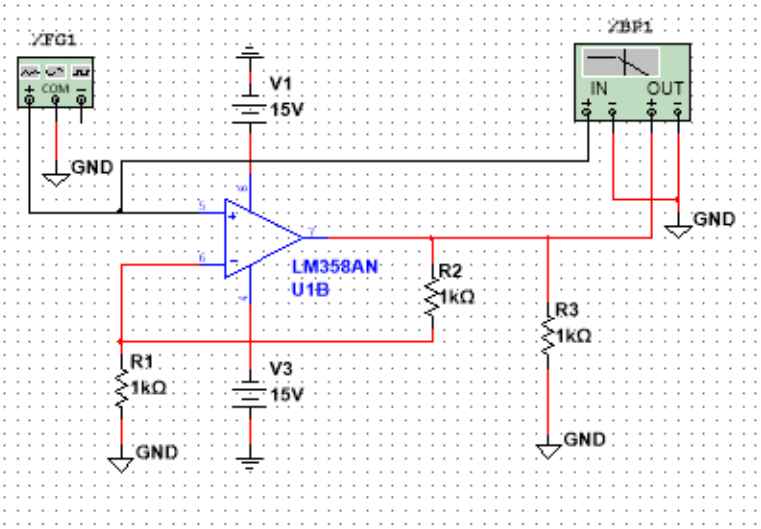


Рис. 10. Схема моделирования процедуры измерения амплитудно-частотной характеристики неинвертирующего усилителя в программной среде Multisim

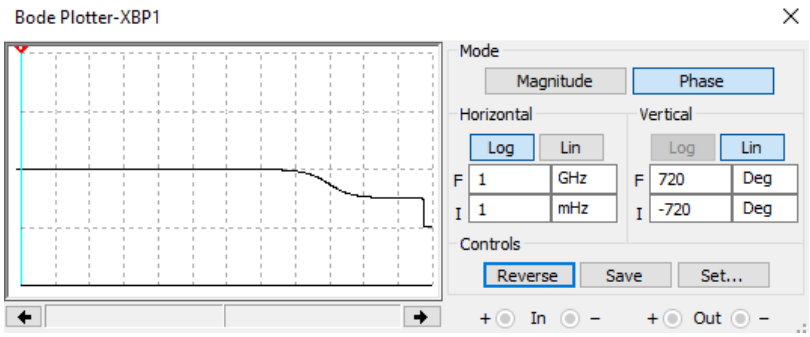


Рис. 11. Амплитудно-частотная характеристика неинвертирующего усилителя

В результате работы разработаны структурная, функциональная и принципиальная схемы для измерения таких параметров, как напряжение смещения, входное и выходное сопротивления, коэффициент ослабления синфазного сигнала (для дифференциального усилителя), а также для снятия амплитудной и амплитудно-частотной характеристик. Для исследования выбран инвертирующий, неинвертирующий и дифференциальный усилители.

Разработанный стенд предполагается к внедрению в учебный процесс кафедры радиоэлектроники и информационно-измерительной техники для изучения дисциплин «Автоматизированные системы измерения, контроля и управления РЭС» и «Измерительные системы» в рамках бакалавриата и специалитета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Евдокимов Ю.К. Автоматизированный сбор и цифровая обработка данных в измерительных системах: учебное пособие / Ю.К. Евдокимов, Е.С. Денисов, Д.В. Шахтурин [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2012. – 163 с.

2. Петровский В.В. Лабораторный стенд для исследования статических и динамических характеристик оптоэлектронных элементов / В.В. Петровский, Д.В. Шахтурин, А.А. Козлова // САПР и моделирование в современной электронике: IV Международная научно-практическая конференция, 22-23 октября 2020 г.: сб. науч. тр. – Брянск: БГТУ, 2020. – С.132-133.

3. Петровская М.В. Лабораторный стенд для исследования дробно-операторных устройств / М.В. Петровская, Д.Л. Аптинова // САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. IV международной научно-практической конференции, 22-23 октября 2020 г. – Брянск: БГТУ, 2020. – С.128-129.

4. Евдокимов Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.

LABORATORY STAND OF UNIFIED MEASURING CONVERTER STUDYING

Maximova Tatiana
mvpetrovskaya@kai.ru
Supervisor: Maria Petrovskaya, Senior Lecturer
(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan)

The transducers of the output signal sensor with a potential output are considered as unifying measuring transducers. Measured parameters and characteristics: input and output resistance; bias voltage; common mode signal attenuation coefficient; amplitude and amplitude-frequency characteristics.

УДК 544.778.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СИНТЕЗА НИКЕЛЕВЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ НАБОРЕ ИСХОДНЫХ РЕАГЕНТОВ

Мансуров Р.Н.
ravil545@bk.ru, misha617@mail.ru
Научный руководитель: М.В. Морозов, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Данная работа посвящена исследованию химических процессов синтеза никелевых наноструктурированных материалов. В ходе исследования были выполнены следующие этапы: обзор технической литературы и научных статей, с целью получения необходимых данных по методикам синтеза; выбор определённой методики синтеза наноструктурированного никеля; проведение ряда синтезовдля систематизации результатов. Проанализировав результаты синтеза, были сделаны следующие выводы и предположения: были выдвинуты предположения о химических реакциях, в том числе и побочных, которые проходят в растворе во время синтеза наноструктурированного никеля. Также был проведен качественный и количественный анализ на предполагаемые продукты, полученные в ходе синтеза; исследовано присутствие гидразина в отработанной смеси.

1. Введение

В настоящее время большое внимание уделяется разработке новых способов получения наночастиц металлов. В группе химических методов наночастицы получают в результате химического восстановления в растворе ионов металлов до атомов в условиях, благоприятствующих последующему формированию малых металлических кластеров или агрегатов.

Структурированный никель получают следующими способами:

- термическое разложение формиата никеля (ацетата никеля)
- восстановление ионов никеля гидразингидратом
- восстановление ионов никеля гидразингидратом в присутствии сильной щелочи.

По данным электронной микроскопии, частицы никеля, полученные контактным обменом в водных растворах, обладают развитой системой пор и имеют большую поверхность, покрытую сферолитами различных размеров – в том числе и наноразмерных. [1].

Целью данной работы является исследование химических процессов синтеза никелевых наноструктурированных материалов при минимальном наборе исходных реагентов. Для достижения данной цели проведен анализ методов получения наноструктурированного никеля, выбран оптимальный метод с точки зрения минимального набора реагентов и проведены экспериментальные исследования химических процессов синтеза материалов.

1.1. Синтез наноструктурированного никеля термическим разложением формиата никеля (ацетата никеля)

Наночастицы никеля обычно получают в органической среде [2,3], чтобы избежать образования оксида или гидроксида никеля. Предложен метод стабилизации пирофорных наночастиц Ni, синтезируемых при 209°C в потоке водорода. При этом обработка образцов порошка формиата Ni в течение 70 мин при 209°C в потоке Ar приводит к образованию непирофорного нанопорошка Ni. Нанопорошки никеля получаются разложением формиата никеля в печи при температуре 209°C, при изменении состава газовой среды в процессе разложения (аргон на водород).

Для этого предварительно синтезировали гидроксид никеля при щелочной обработке сульфата никеля. Затем полученный гидроксид осаждали и сушили. Синтез формиата никеля осуществляли в реакции гидроксида никеля с муравьиной кислотой [4]. Формиат Ni начинает

диспропорционировать при ~210°C, при этом образуется нанопорошок никеля и выделяются углекислый газ, водород и пары воды [5,6].

Причина пирофорности наночастиц Ni, которые получали в потоке H2, заключается в том, что обработка формиата Ni водородом вместо аргона предотвращает отравление оксидом углерода активного никеля, с учетом реакции:

$$Ni(HCOO)_2 * 2H_20 \rightarrow Ni + CO + CO_2 + 3H_2O$$

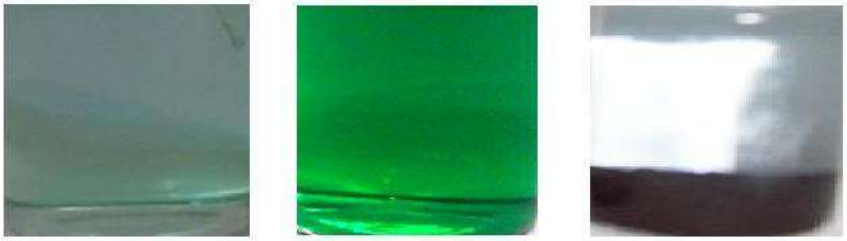
и адсорбируется на никеле. В потоке водорода CO реагирует с H2 на поверхности Ni, активируя эту поверхность [5].

Экспериментально показано, что обработка образцов порошка формиата никеля в течение 70 мин при 209°C в потоке аргона не приводит к образованию пирофорного нанопорошка Ni, в этом случае нанопорошок никеля имеет средний размер 30 нм. Установлено, что метод синтеза наночастиц Ni из формиата никеля в потоке аргона и дальнейшая обработка полученных наночастиц в потоке водорода в течение различных временных интервалов позволяют изменять как средний размер наночастиц, так и степень пирофорности нанопорошка [6]. Варьирование толщины исходного образца формиата никеля позволяет изменять средний размер наночастиц.

1.2. Синтез наноструктурированного никеля взаимодействием хлорида никеля, гидразина и щелочи с нагреванием

При растворении $NiCl2$ в воде появлялся зеленый цвет (рис. 1 а). Это цвет $Ni(H2O)$+2 [7].

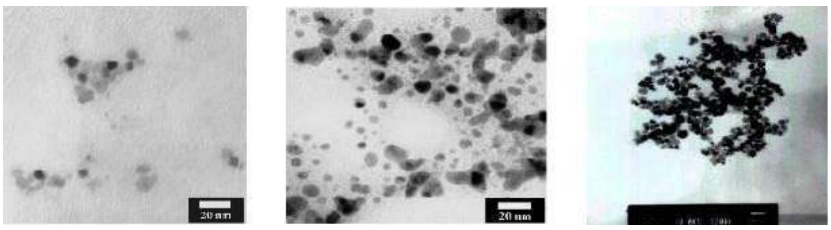
При добавлении $NaOH$ и цитрата диаммония цвет получился темно-зеленым (рис. 1 б). Реакция восстановления происходила сразу же после добавления $N2H4$ и осаждения черных частиц Ni (рис. 1 в). Цвет раствора $NiCl2$ на различных стадиях представлен на рис. 1



а б в

Рисунок 1. Цвет раствора $NiCl_2$ на различных стадиях [8].

Проанализированы три образца, взятые вначале реакции, через 5 и 45 минут после добавления восстановителя. При pH = 12 никель имеет меньшее число окисления, чем в двух других условиях, и в нем меньше $Ni(OH)_2$. Меньшее количество $Ni(OH)_2$ положительно влияет на восстановление ионов никеля до наночастиц никеля. На рис. 2 показаны изображения просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) на данных этапах. Видно, что количество наночастиц никеля со временем увеличивается, средний диаметр составляет 10-20 нм, происходит агрегация с увеличением количества частиц.



а б в

Рисунок 2. ПЭМ - изображения синтезированных наночастиц никеля: а – в начале; б – 5мин; в – 45 мин [8].

Результаты рентгеноструктурного анализа показали, что гидроксид никеля сначала образовался, а затем восстановился до металлического никеля с помощью N_2H_4. С учетом этих экспериментальных результатов считается, что образование гидроксида никеля и его восстановление до частиц никеля N_2H_4 являются двумя конкурирующими реакциями [8].

$$NiCl_2 + NaOH \rightarrow Ni(OH)_2 + NaCl \quad (1)$$

$$Ni^{2+} + N_2H_4 + 4OH^- \rightarrow Ni + N_2 + 4H_2O \quad (2)$$

Сильная связь $Ni - O_X$ в первой реакции уменьшает скорость реакции восстановления, поэтому для усиления реакции получения никеля необходим надлежащий хелатирующий агент, такой как цитрат аммония.

2. Экспериментальная часть

2.1. Синтез наноструктурированного никеля

Для получения наноструктурированного никеля использовали хлорид никеля (II) и гидразингидрат. Растворяли хлорид никеля в 200 мл дистиллированной воды. Раствор обретает зеленый оттенок. Раствор с хлоридом никеля необходимо было нагреть до 60℃ и термостатировать. Для подготовки раствора гидразингидрата для использования в синтезе отмеряли 25 мл гидразингидрата и растворяли в 200 мл дистиллированной воды. После этого необходимо смешать отмеренные вещества. Затем проводили закапывание раствора гидразина в раствор хлорида никеля. По мере закапывания, цвет раствора изменяется от зеленого к светло-голубому. В растворе образуется комплексное соединение $[Ni(N_2H_4)_2]Cl_2$.

$$2N_2H_4 * H_2O + NiCl_2 * 6H_2O \rightarrow [Ni(N_2H_4)_2]Cl_2 + 8H_2O$$

Примерно через 20-25 минут, после установки температуры в 90 ℃, цвет раствора начинает меняться от светло- голубого до темно-синего. Это означает, что в растворе началось образование комплексного соединения $[Ni(NH_3)_2]Cl_2$.

$$[Ni(N_2H_4)_2]Cl_2 \rightarrow [Ni(NH_3)_2]Cl_2 + N_2 + H_2$$

Примерно через 40-50 минут цвет раствора начал изменяться от синего к черному. Началось разрушение комплексного соединения и образование наноструктурированного никеля. Также начал появляться осадок синего цвета. Исходя из научной литературы, было решено, что этим осадком является комплексное соединение $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ [9]

$$[Ni(NH_3)_2]Cl_2 + 4NH_3 \rightarrow [Ni(NH_3)_6]Cl_2$$

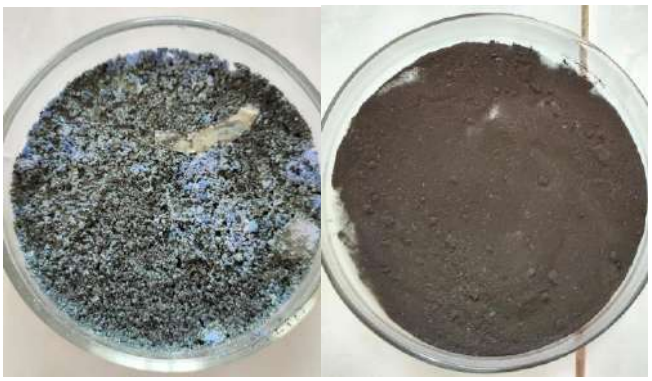
Рисунок 3. Образовавшееся комплексное соединение $[Ni(NH_3)_6]\ Cl_2$ и наноструктурированный никель

Примерно через 60-70 минут после установки температуры 90℃ синтез закончился, на дно колбы осел наноструктурированный никель, а отработанный раствор стал прозрачным.

Рисунок 4. Отработанный раствор с никелевой сетью и фольгой на поверхности

После того, как синтез завершился, полученный наноструктурированный никель необходимо промыть дистиллированной водой и отчистить от фольги. После этого необходимо поместить получившийся никелевый материал в печь при 60℃.

Стоит отметить особое внимание на тот факт, что комплексное соединение $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ при полном синтезе разрушается и восстанавливается до наноструктурированного никеля в щелочной среде.



а б

Рисунок 5. Результаты синтеза наноструктурированного никеля:
а-проведенный не до конца, б-проведенный до конца

2.2. Качественные и количественные реакции

Так как гидразина изначально взято в избытке, то логично предположить, что он будет присутствовать в отработанном растворе. Чтобы убедиться в этом, нужно к отработанному раствору добавить пара- диметиламинобензальдегид в кислой среде:

$$2(CH_3)_2NC_6H_4CHO + N_2H_4 \rightarrow (CH_3)_2)_2NC_6H_4CH = N - N = CH((CH_3)_2NC_6H_4 + 2H_2O$$

где $(CH_3)_2NC_6H_4CH = N - N = CH(CH_3)_2NC_6H_4$ дает желто-оранжевое окрашивание раствору.

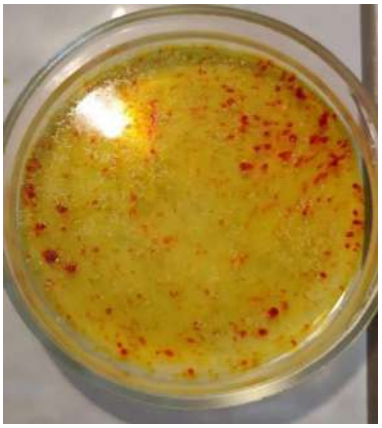


Рисунок 6. Колориметрическое подтверждение наличия гидразина в растворе.

Наиболее подходящим методом определения наличия аммиака является его взаимодействие с концентрированной соляной кислотой. Наличие белого дыма над отработанным раствором свидетельствует о том, что в растворе есть аммиак.

$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$

Рисунок 7. Качественная реакция на аммиак.

Из вышеуказанной качественной реакции можно сделать вывод, что гидразин разлагается до аммиака при 90℃, хотя в научной литературе отмечается, что данная реакция возможна только при 300 ℃ или при 150 ℃ при использовании переходных металлов в качестве катализатора.

$N_2H_4 \rightarrow N_2 + 2H_2$

$3N_2H_4 \rightarrow 4NH_3 + N_2$

Было выдвинуто предположение, что разложение гидразина при невысоких температурах стало возможно благодаря никелю в качестве катализатора.

2.3. Результаты

На рисунке показан образец высушенного в печи микроволокна никеля, который получился в результате синтеза.

Рисунок 8. Синтезированное наноструктурированное никелевое волокно.

Также было проведено микроскопическое исследование твердого продукта, полученного на промежуточной стадии синтеза наноструктурированного микроволокна никеля. На поверхности микроволокна обнаружена пленка, и было выдвинуто предположение, что комплексное соединение $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ разрушается не полностью. Оставшаяся часть начинает оседать на образовавшийся никель. При завершении синтеза данный метод позволяет получить микроволокно с высокой удельной площадью

поверхности – порядка 6 м^2/г. Данные результаты будут исследованы отдельно и описаны в следующей работе.

2.4. Механизмы реакции образования наноструктурированного никеля

Известна общая реакция получения наноструктурированного никеля из его соли в присутствии гидразина:

$$Ni^{2+} + N_2H_4 + 4OH^- \rightarrow Ni + N_2 + 4H_2O$$

Проработав возможные качественные реакции на предполагаемые продукты синтеза, предложено описание синтеза наноструктурированного никеля следующей общей реакцией:

$$5N_2H_4 * H_2O + NiCl_2 * 6H_2O \rightarrow Ni + 2N_2 + 4NH_3 + NH_4Cl + 8H_2O$$

Побочными реакциями будут являться:

$$N_2H_4 \rightarrow N_2 + 2H_2 \quad (1)$$

$$3N_2H_4 \rightarrow 4NH_3 + N_2 \quad (2)$$

Хочется обратить внимание на тот факт, что в научной литературе известно, что первая реакция возможна только при 300 ℃ , а вторая при 130-150 ℃ в присутствии переходных металлов в качестве катализаторов. Качественные реакции на аммиак, которые были проведены нами, доказали наличие аммиака в ходе синтеза наноструктурированного никеля, хотя максимальная температура в нашем методе была только 90℃.

Промежуточными реакциями будут являться:

$$2N_2H_4 * H_2O + NiCl_2 * 6H_2O \rightarrow [Ni(N_2H_4)_2]Cl_2 + 8H_2O$$

где $[Ni(N_2H_4)_2]Cl_2$ дает раствору голубое окрашивание

$$[Ni(N_2H_4)_2]Cl_2 \rightarrow [Ni(NH_3)_2]Cl_2 + N_2 + H_2$$

где $[Ni(NH_3)_2]Cl_2$ дает раствору синее окрашивание

$$[Ni(NH_3)_2]Cl_2 + 4NH_3 \rightarrow [Ni(NH_3)_6]Cl_2$$

где $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ осадок синего цвета.

3. Заключение

Синтезированы наноструктурированные никелевые материалы и исследована реакционная смесь на разных стадиях. Доказано, что в ходе синтеза наноструктурированного никеля в отработанной смеси остается гидразингидрат и частицы наноструктурированного никеля, а также присутствует аммиак, который образовался в процессе разложения гидразина. Также было выдвинуто предположение о том, что в отработанной смеси присутствует хлорид аммония. Были получены СЭМ изображения наноструктурированного никеля до завершения и после завершения синтеза. Результаты работы могут быть применены в катализе и химических источниках тока, там, где требуется высокая удельная площадь поверхности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-03-00345.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дресвянников, А.Ф. Физикохимия наноструктурированных алюминийсодержащих материалов / А.Ф. Дресвянников, И.О. Григорьева, М.Е. Колпаков - Казань: Изд-во «Фән» АН РТ, 2007. - 358 с.

2. Kundu, P. Ultrafast microwave-assisted route to surfactant-free ultrafine Pt nanoparticles on graphene: synergistic co-reduction mechanism and high catalytic activity/ P. Kundu //Chemistry of Materials. – 2011. – Т. 23. – №. 11. – С. 2772-2780.

3. Alymov, M. I. Synthesis of Ni nanoparticles with controlled pyrophoricity and mean size / M. Alymov //Доклады Академии наук. – 2019. – Т. 484. –№. 1. – С. 48-51.

4. Alymov, M. I. Combustion and passivation of nickel nanoparticles / M. Alymov //Mendeleev Communications. – 2017. – Т. 27. – №. 6. – С. 631- 633.

5. Hoar, T. P. Transparent water-in-oil dispersions: the oleopathic hydro- micelle/ T. P. Hoar, J. H. Schulman //Nature. – 1943. – Т. 152. – №. 3847. – С. 102-103.

6. Ganguli, A. K. Microemulsion-based synthesis of nanocrystalline materials/ A. K. Ganguli, A. Ganguly, S. Vaidya //ChemicalSociety Reviews. – 2010. – Т. 39. – №. 2. – С. 474-485.

7. Zheng, H. Preparation of nickel nanopowders in ethanol-water system (EWS) / H. Zheng //Materials Research Bulletin. – 2001. – Т. 36. – №. 5-6.– С. 947-952.

8. Liang-Hsing, C. On the preparation of nickel nanoparticles by chemical reduction method: X-ray absorption spectroscopy/ C. Liang-Hsing, H. Wen-Ching, L. E. E. Maw-Tien//Materials Science. – 2016. – Т. 22. – №. 2. – С. 305-308.

9. Rejitha, K. S. Thermal decomposition studies of $[Ni(NH_3)_6]X_2$ (X= Cl, Br) in the solid state using TG-MS and TR-XRD / K.S. Rejitha, T. Ichikawa, S. Mathew // Journal of thermal analysis and calorimetry. – 2011. – Т. 103. – №. 2. – С. 515-523.

INVESTIGATION OF THE CHEMICAL PROCESSES OF THE SYNTHESIS OF NICKEL NANOSTRUCTURED MATERIALS WITH THE MINIMUM SET OF STARTING REAGENTS

Mansurov R.

ravil545@bk.ru, misha617@mail.ru

Supervisor: Mikhail Morozov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This work is devoted to the investigation of the chemical processes of the synthesis of nickel nanostructured materials. To achieve this goal, the following stages were completed: review of technical literature and scientific articles in order to obtain the necessary data on synthesis methods; selection of a specific method for the synthesis of nanostructured nickel or development of their own method based on previously studied synthesis methods; conducting a number of syntheses to systematize the results. After analyzing the results of the synthesis, the following conclusions and assumptions were made: assumptions were made about chemical reactions, including side reactions, that take place in solution during the synthesis of nanostructured nickel. Qualitative and quantitative reactions were also carried out on the proposed products obtained during the synthesis. An attempt was made to obtain the concentration of hydrazine in the waste solution.

УДК 629.1.05

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЗАСЫПАНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА

Марданов Р.Р.

MardanovRazil@yandex.ru

Научный руководитель: Т.Ф. Щербакова, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

В статье представлен метод определения состояния дремоты водителя на основе анализа вариабельности сердечного ритма. Доказана возможность использования пороговых значений, предложенных Р.М. Баевским, в задаче определения состояния дремоты водителя для людей с нормальным сердечным ритмом. Отмечается, что для людей с брадикардией эти пороги принимают другие значения и требуется набор статистики, чтобы их определить.

1. Введение

На сегодняшний день проблема безопасности водителей и пассажиров на дорогах является очень острой. Анализ статистики произошедших ДТП пассажирского и грузового

транспорта дальнего следования показал, что до 25% происшествий обусловлено засыпанием и утомляемостью водителей за рулем [1-3].

Разработкой систем контроля за состоянием водителя занимаются как автопроизводители, так и фирмы-разработчики, у нас в стране и за рубежом [1-4].

Методики, используемые при определении состояния дремоты можно разделить на два вида: нефизиологические и физиологические. Нефизиологические используют для определения состояния поведение человека (движение глаз, головы, мимику, стиль вождения и др.). Физиологические методики основаны на анализе биомедицинских сигналов, снимаемых с человека. К этим сигналам, прежде всего, относятся электрокардиосигнал, электроэнцефалограмма, кожно-гальваническая реакция.

Несмотря на значительное количество имеющихся разработок, устройства, реализующие нефизиологические методики, не получили массового внедрения из-за невысокой точности и надежности [1,5].

Наиболее точными являются физиологические методики. Это связано с тем, что они используют сигналы, являющиеся прямым индикатором состояния организма. Основные проблемы с их применением связаны с созданием модели, наиболее точно связывающей состояние организма с параметрами регистрируемого сигнала, и надежностью регистрации сигналов.

Электрокардиосигнал (ЭКС) является одним из наиболее объективных и надежных источников информации о функциональном состоянии человека. Дополнительно этому техническая реализация регистрации сигнала и его обработка более проста по сравнению с другими биомедицинскими сигналами. Поэтому статья посвящена решению задачи определения состояния дремоты водителя на основе анализа характеристик ЭКС.

2. Модель состояния дремоты

Для определения состояния дремоты будем использовать показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР). ВСР описывает изменчивость различных параметров сердца в ответ на воздействие каких-либо внешних или внутренних факторов. ВСР дает возможность оценить степень напряженности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС), отвечающей за реакции организма на меняющиеся условия внешней и внутренней среды. Одним из наглядных представлений ВСР является кардиоинтервалограмма (КИГ) – динамические ряды кардиоинтервалов (рис. 1), получаемых из ЭКС.

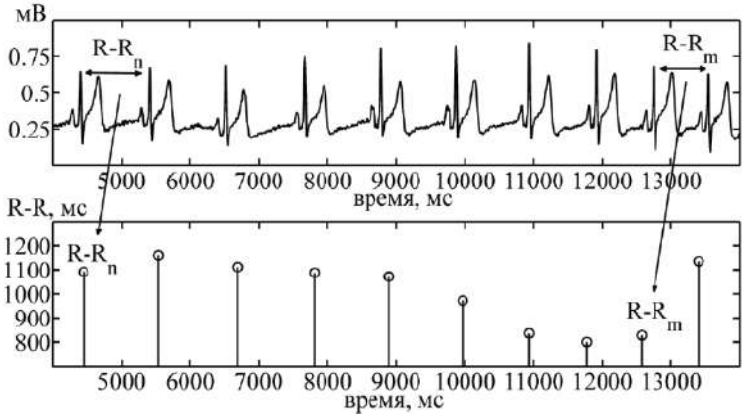


Рис. 1. Получение КИГ из ЭКС

При этом спектральные характеристики КИГ содержат информацию о функциональном состоянии организма человека.

1) Низкочастотная составляющая – LF (0.04-0.15 Гц) характеризует влияние на сердечный ритм отделов ВНС, но в большей степени симпатического отдела.

2) Высокочастотная составляющая – HF (0,15-0,4 Гц) показывает влияние парасимпатического отдела ВНС на сердечный ритм и связана с дыхательными движениями. С физической точки зрения LF и HF – мощности соответствующих спектральных диапазонов.

3) Очень низкие волны – VLF (0,0033-0,04 Гц), сверхнизкие волны – ULF (0-0,0033 Гц) отражают действие различных факторов, к которым относят систему терморегуляции, сосудистый тонус и т.д.

Таким образом, по информации о частотных характеристиках КИГ можно оценить адекватность реакции организма на меняющиеся условия внешней и внутренней среды.

Для оценки функционального состояния человека Р.М. Баевский предложил использовать индекс вагосимпатического взаимодействия (обозначим его $K_{сост}$), представляющий собой отношение мощности низкочастотной части (LF) амплитудного спектра огибающей КИГ к мощности его высокочастотной части (HF) [7]. При этом модель функционального состояния человека описывалась с помощью 3-х диапазонов значений индекса вагосимпатического взаимодействия. Нормальное состояние соответствовало значениям индекса $K_{сост}$ в пределах от 1.5 до 2; расслабленное состояние – при $K_{сост} < 1.5$; состояние возбуждения – $K_{сост} > 2$.

В развитие модели Р.М. Баевского нами была предложена гипотеза об ее использовании для определения состояния дремоты водителя при управлении транспортным средством. Для проверки возможности применения данной гипотезы в рамках обозначенной задачи были рассмотрены 20 реализаций ЭКС, снятых у различных людей, длительностью около одного часа каждая. Сигналы были получены из базы данных PhysioNet [6], а также при помощи разработанного нами экспериментального регистратора (рис. 2).

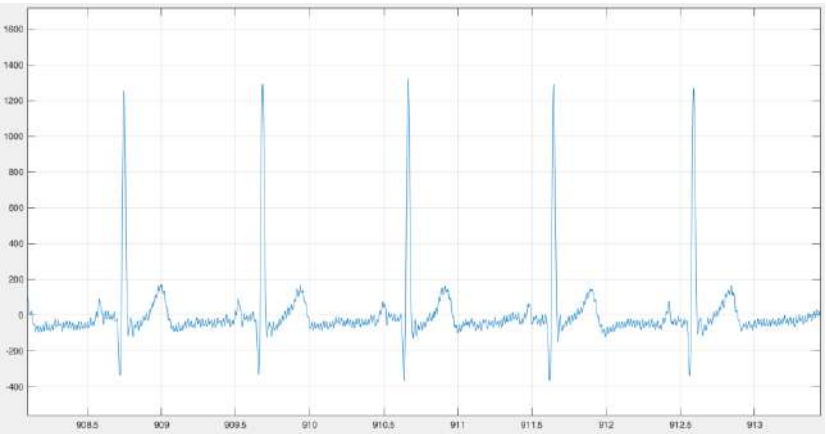


Рис. 2. Пример ЭКС, полученного с помощью экспериментального регистратора

Реализации сигналов представляли собой результат суточного мониторирования ЭКГ с необходимой разметкой: указаны время съема, интервалы бодрствования и фазы сна. Для исследования из каждого многочасового ЭКС был выделен интервал длительностью около одного часа, в котором присутствовали состояния бодрствования, дремоты, а затем сна. В дальнейшем выделенные интервалы реализации сигналов ЭКГ обрабатывались в среде программирования Matlab.

Стандартное время для адекватной оценки параметров ВСР составляет 5 мин [8]. Поскольку контроль состояния водителя должен проводится непрерывно, вычисление индекса вагосимпатического взаимодействия должно проводится посредством сдвинутых во времени равных эпох. Длительность каждой эпохи равна 5 мин. Интервал сдвига при этом выбирался из следующих предпосылок. Начальная фаза сна, при которой наступает засыпание или дремота, составляет 300-600 сек. [9]. Поэтому для гарантированного попадания индекса в зону начальной фазы сна временной интервал сдвига эпох был выбран,

равным 10 сек. Таким образом, для каждой реализации ЭКС было рассчитано множество значений индекса $K_{сост}$: первое значение после 5 минут, второе – через 10 секунд после этого, и так до конца сигнала. При этом для расчета одного значения $K_{сост}$ использовался следующий алгоритм:

1) Для 5-минутной реализации сигнала измерялось время между соседними сердцебиениями (R-R интервалы) и строилась КИГ (рис. 1).

2) Посредством интерполяции кубическим сплайном выделялась огибающая КИГ – ритмограмма.

3) С помощью БПФ строился амплитудный спектр ритмограммы.

4) Рассчитывалось искомое значение при помощи следующей формулы:

$$K_{сост} = \frac{\sum_{i=i(f_1)}^{i=i(f_{гр})} U_i^2}{\sum_{i=i(f_{гр})+1}^{i=i(f_2)} U_i^2},$$

где U_i – отсчеты амплитудного спектра, найденного с помощью БПФ;

f_1 = 0.04 Гц и f_2 = 0.4 Гц – начало НЧ части и конец ВЧ части спектра;

$f_{гр}$ = 0.15 – граничная частота между НЧ и ВЧ частями.

В результате проведения эксперимента мы определили, что для каждой реализации сигнала при появлении состояния дремоты и последующего сна индекс $K_{сост}$ пересекал пороговое значение в 1.5 и продолжал уменьшаться. Так, из рисунка 3 следует, что на уровне 11 минут значение индекса пересекает значение в 1.5, и согласно известной разметке сигнала именно в это время происходит переход ко сну. Это свидетельствует о том, что модель, предложенная Р.М. Баевским подходит для определения состояния дремоты водителя при управлении транспортным средством. Дальнейшее увеличение индекса, которое можно увидеть на рисунке 3 после 20-ой минуты, объясняется особенностями различных стадий сна и для нашей задачи не представляет интереса.

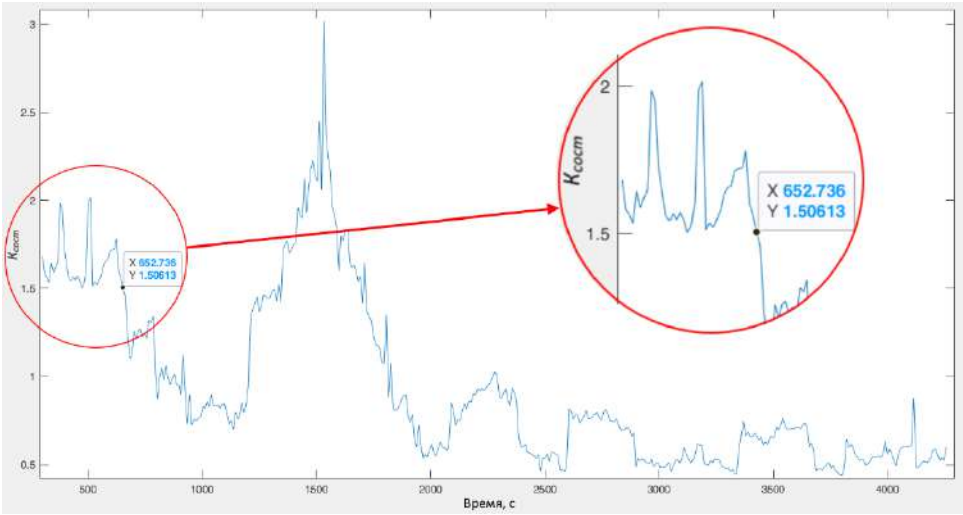


Рис. 3. Изменение $K_{сост}$ во времени для одной реализации ЭКС

В существующих системах, использующих ЭКС для контроля функционального состояния водителя, есть основной недостаток – отсутствие непрерывности регистрации сигнала, так как используется всего один канал: чаще всего сигнал поступает с контактных электродов, расположенных на руле. Чтобы избавиться от этого недостатка, мы предлагаем использовать два канала: контактные электроды, расположенные на руле и бесконтактные

электроды, установленные на сиденье (рис. 4). Такой подход повышает надёжность получения информации в различных ситуациях. Например, при благоприятном состоянии дорожной обстановки водитель ведёт транспортное средство расслабленно и не держит руль двумя руками. В этом случае работает канал с бесконтактными электродами. В случае усложнения дорожной обстановки водитель начинает двигаться в кресле, что снижает качество сигналов, регистрируемых с бесконтактных электродов, встроенных в сиденье. Но водитель при этом держит руль двумя руками и есть возможность надёжного получения сигналов о работе его сердца с контактных электродов, встроенных в руль. Таким образом, формируется устойчивый и надёжный источник информации для съёма сигналов, что позволяет повысить точность и надёжность определения состояния водителя.

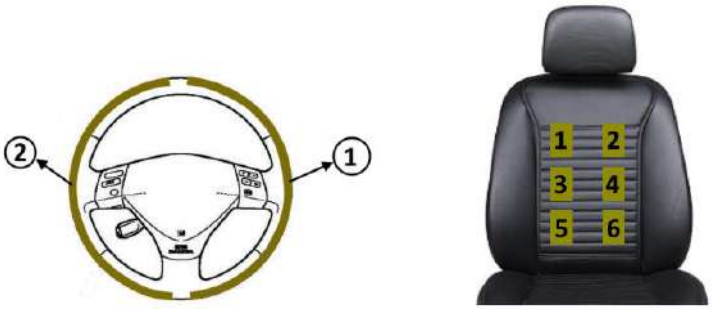


Рис. 4. Расположение электродов в салоне транспортного средства

3. Заключение

Полученные результаты показали возможность определения состояния дремоты водителя при управлении транспортным средством с помощью анализа характеристик ЭКС. Преимуществом описанной в статье модели является надежность и простота реализации. Применение устройства, реализующего данную модель, не требует крепления на водителе дополнительных контролирующих устройств и внесения изменений в конструкцию транспортного средства.

Необходимо отметить, что приведенные в статье пороговые значения индекса вагосимпатического взаимодействия применимы только для здоровых людей без отклонений сердечного ритма от нормы. Однако, у определенной категории людей наблюдается замедленный сердечный ритм (брадикардия) даже в нормальном состоянии. Для них индекс $K_{сост}$ колеблется в пределах 0.9-1.3 даже при бодрствовании. Это свидетельствует о том, что для данной категории людей нельзя использовать пороговое значение $K_{сост}$ = 1.5 для определения состояния сна. Поэтому дальнейшие исследования будут направлены на уточнение порогового значения индекса вагосимпатического взаимодействия для случая брадикардии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Tefft, B.C. Asleep at the Wheel: The Prevalence and Impact of Drowsy Driving // AAA Foundation for Traffic Safety, Washington, DC. 2010, 15p.

2. The role of driver fatigue in commercial road transport crashes [electronical resource] // European Transport Safety Council. 2001. URL: https://etsc.eu/wp-content/uploads/The-role-of-driver-fatigue-in-commercial-road-transport-crashes.pdf

3. Sagaspe, P. et al. Sleepiness, near-misses and driving accidents among a representative population of French drivers // J Sleep Res. 2010. 19(4), pp. 578-584.

4. Williamson, A. et al. The link between fatigue and safety // Accident Analysis and Prevention. 2011. 43(2), pp. 498-515.

5. Дымов И.С., Деревянко Р. Е., Котин Д. А. Автоматизированная система предупреждения засыпания водителя во время движения // Вестник МГТУ. 2017. № 20(4), – С. 659–664.

6. Physionet Databases [electronical resource]. URL: https://physionet.org/about/database/

7. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе: монография / Р.М. Баевский О.И. Кириллов, С.З. Клецкин; под ред. Е.И. Соколова. М. : Наука, 1984. 221 с.

8. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник Аритмологии. 2001. №24. С. 65-87.

9. Петров А. М., Гиниатуллин А. Р. Нейробиология сна: современный взгляд. Казань: КГМУ, 2012. 109 с.

WARNING OF DRIVER SLEEP BASED ON ELECTROCARDIOSIGNAL ANALYSIS

Mardanov R.

MardanovRazil@yandex.ru

Supervisor: T. Shcherbakova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan*)

A method for determining the state of drowsiness of a driver based on the analysis of heart rate variability is presented. The possibility of using the threshold values proposed by R.M. Baevsky in the task of determining the state of drowsiness of a driver for people with a normal heart rate has been proved. It is noted that for people with bradycardia, these thresholds take on other values and a set of statistics is required to determine them.

УДК 621.391.072

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ПРИЕМНИКОВ ГНСС

Мигушов Д.О.

rap-98@mail.ru

Научный руководитель: С.Г. Чумаров, к.т.н., доцент

(Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, г. Чебоксары)

Аннотация: В работе рассмотрен анализ методов повышения помехоустойчивости приемника GPS ГЛОНАСС. Данный анализ позволяет оценить способность устойчивого сигнала позиционирования, создаваемого системами ГЛОНАСС и GPS, противостоять помехам.

Применение современного оборудования для позиционирования ГЛОНАСС и GPS значительно расширяется на коммерческих предприятиях, а также в Вооруженных силах Российской Федерации [1].

В настоящее время, в результате увеличения числа телекоммуникационных устройств и электромеханизмов в окружающей среде [2,3], наиболее важной характеристикой любого приемника является его способность противостоять преднамеренным или непреднамеренным помехам [4] при наличии собственных шумов [5].

Большая часть навигационной аппаратуры пользователей (НАП), представленной на российском рынке, имеет примерно одинаковую помехоустойчивость, лежащую в пределах 35-45 дБ. Исследования помехоустойчивости НАП наглядно показывают опасность, связанную с недооценкой уязвимости систем синхронизации, определения местоположения и навигации на основе глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС). Низкая

помехоустойчивость аппаратуры пользователей ГНСС не является свойством навигационных спутниковых систем [1].

Способы повышения помехоустойчивости навигационного приемника можно расположить в порядке увеличения их эффективности: расширение полосы сигнала, увеличение мощности передатчика на космическом аппарате, комплексирование навигационных приемников, применение цифровых аппаратных фильтров, использование частотно-временной коррекции, применение пространственно-временной обработки сигналов ГНСС.

Первые два способа, зависящие от вида используемого сигнала и параметров космического аппарата, недоступны для изменения потребителями. Комплексирование навигационных приемников не является методом борьбы с помехами, это способ уменьшения их влияния на аппаратуру потребителей ГНСС. Использование частотно-временной коррекции – эффективный метод, но его слишком сложно реализовать в режиме реального времени [6].

Рассмотрим более подробно метод с применением пространственно-временной обработки сигналов, позволяющий осуществлять интеллектуальную обработку по принципу «нули диаграммы направленности на источники помех». В работе приведены результаты эксперимента с использованием векторных генераторов в исследуемых диапазонах частот ГЛОНАСС (1,602 МГц) и GPS (1,57542 МГц) [7,8]. На исследуемый НАП с разных направлений подается помеха мощностью, вычисленной по формуле (1). Для сравнения на рисунке 1 показаны уровни сигналов эталонного приемника, в котором не предусмотрена защита от помех. Результаты экспериментальных данных представлены на рисунках 2 и 3.

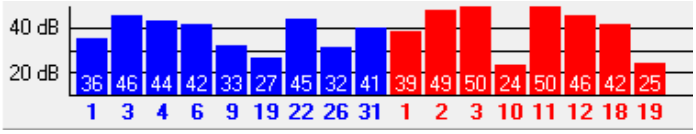


Рисунок 1 – Эталонный приемник без защиты от помех

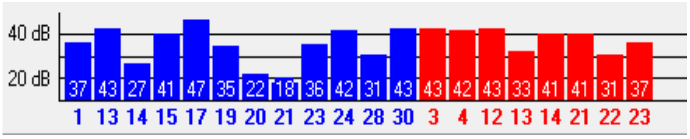


Рисунок 2 – Исследуемый НАП с применением пространственно-временной обработки сигналов ГНСС под воздействием одной помехи

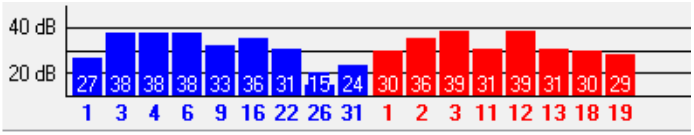


Рисунок 3 – Исследуемый НАП с применением пространственно-временной обработки сигналов ГНСС под воздействием трех помех

Установки мощности генераторов помех вычисляются по формуле:

$$Pг = \frac{J}{S} + S - K + kг \qquad (1)$$

где J/S – отношение мощностей помехи и сигнала; S – мощность сигнала по ИКД ГЛОНАСС; K – коэффициент калибровки источника помехи; $k_г$ – коррекция мощности генераторов при 3-х помехах.

На графиках видно, что исследуемый НАП с использованием пространственно-временной обработки сигналов, работает при помехах с 3-х направлений общей мощностью -41 дБм. В то же время, эталонный приемник перестает функционировать при уровне помех выше -81 дБм.

Для дальнейшего изучения рассматриваемого метода исследовалась траектория НАП (рисунок 4), показывающая отклонение от геодезически привязанной точки в условиях воздействия помех. Точность решения навигационно-временных задач в режиме полнофункциональной НАП по координатам не должна превышать ± 10 м без помех. В условиях воздействия помех допускается увеличение отклонения до двух раз.

НАП обеспечивает прием сигналов в условиях воздействия нескольких пространственно-разнесенных помех с суммарным уровнем мощности в сотни тысяч раз больше, чем максимально допустимый уровень помех для обычных приемников. Траектория НАП находится в допустимых значениях точности.

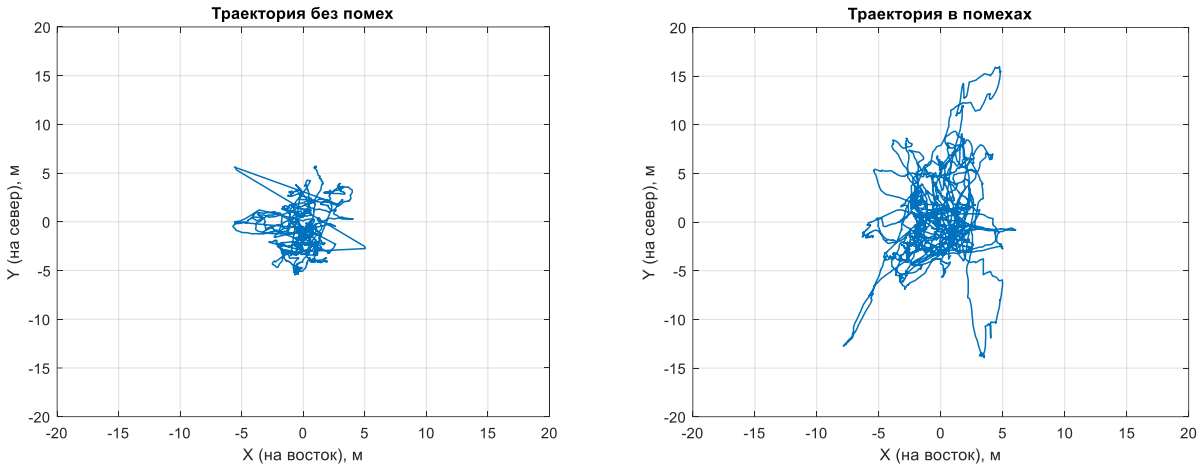


Рисунок 4 – Траектория НАП

В работе проведен анализ методов повышения помехоустойчивости приемников ГНСС и экспериментально доказано, что метод пространственно-временной обработки сигналов для повышения помехоустойчивости приемников ГНСС является одним из самых эффективных. Применение данного метода решает главную проблему аппаратуры ГНСС – надежность функционирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / Под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2010. – 800 с.

2. Чумаров С.Г. Быстрое развертывание сетей связи на основе программно-определяемого радио // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы 14-й Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. – С. 64-66.

3. Чумаров С.Г., Милкин Ю.С. Особенности реализации и применения программно-определяемых радиосистем // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы 13-й Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2019. – С. 442-443.

4. Чумаров С.Г., Савинов Р.Н. Исследование влияния электромагнитных помех на метрологические характеристики радиоэлектронной продукции // Фундаментально-прикладные проблемы безопасности, живучести, надёжности, устойчивости и эффективности систем: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – С. 409-412.

5. Чумаров С.Г. Влияние шума на оптимальное усиление высокочастотных усилителей // САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. IV Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. А.Ю. Дракина. – Брянск: БГТУ, 2020. – С. 442-444.

6. Гряник В. Н. Средства радиоэлектронного наблюдения / В. Н. Гряник, С. Н. Павликов, Е. И. Убанкин. – Владивосток: ВГУЭС, 2006. – 200 с.

7. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии / Под ред. Б. С. Алёшина, К. К. Веремеенко, А. И. Черноморского. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 424 с.

8. Помехоустойчивая аппаратура ГЛОНАСС/GPS промышленного назначения, https://www.vniir.ru/smi/11.03.2013.pdf.

ANALYSIS OF METHODS FOR INCREASING THE IMMUNITY OF GNSS RECEIVERS

Migushov D.

rap-98@mail.ru

Supervisor: S. Chumarov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(*I. N. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary*)

Abstract: The paper considers the analysis of methods for increasing the noise immunity of the GPS GLONASS receiver. This analysis evaluates the ability of a stable positioning signal generated by GLONASS and GPS systems to withstand interference.

УДК 621.3

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ НА ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЯХ»

Михайлова М.В.

mmmultik43@gmail.com

Научный руководитель: Р.К. Сагдиев, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ, г.Казань)

В настоящей работе приведены результаты разработки стенда для выполнения лабораторной работы по исследованию основных линейных схем включения операционных усилителей. Лабораторная работа будет выполняться студентами радиотехнических специальностей при изучении курса «Электроника». В работе изучаются следующие цепи: инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, дифференциальный усилитель, суммирующий усилитель, дифференцирующий и интегрирующий усилитель.

В настоящее время при бурном развитии цифровой техники все же важной остается и аналоговая схемотехника. Прежде чем преобразовать исходный сигнал в цифровой вид, этот сигнал нужно усилить и обработать в аналоговой форме. Эту задачу можно решить, построив схему на дискретных транзисторах. Однако такой подход уже давно не используется, поскольку такие схемы не обладают достаточной миниатюрностью конструкции, стабильностью параметров и более сложны в расчетах. Более рациональным подходом является разработка схем усиления на основе операционных усилителей. Таким образом, изучение студентами схемотехники на основе операционных усилителей, является важной задачей.

При разработке лабораторного макета ставилась задача усовершенствовать существующий стенд. Недостаток существующего макета состоит в том, что переключение различных схем производится перемычками [1]. Это не совсем понятно студентам и перемычки постоянно выходят из строя.

Аналоговая часть принципиальной электрической схемы макета показана на рисунке 1. Схема построена на одном операционном усилителе. Используя 3 коммутатора, можно

реализовать все исследуемые схемы в лабораторной работе. В качестве коммутаторов используются реле. Реле обладает нулевым сопротивлением в замкнутом состоянии и не вносит дополнительные шумы.

При исследовании инвертирующего усилителя входной сигнал подается на вход In3. Коммутаторы SA1 разомкнут, SA2 в верхнем положении, SA3 в нижнем. Студенты проверяют условие виртуального замыкания входов операционного усилителя, экспериментально измеряют коэффициент передачи схемы и сравнивают его с расчетным значением, а также наблюдают за осциллограммами входного и выходного сигналов.

Для сборки неинвертирующего усилителя, входной сигнал подают на вход In4, коммутатор SA1 замыкают, SA2 в верхнем положении, SA3 в нижнем. Студенты проводят те же исследования, что и для предыдущей схемы.

В задании 3 исследуются дифференциальный усилитель (усилитель разности). Усилитель разности сигналов имеет 2 входа: неинвертирующий вход - In4, инвертирующий вход – In2. Студенты зарисовывают временные диаграммы входных и выходного сигналов, подав на инвертирующий вход гармонический сигнал, а на неинвертирующий вход сигнал прямоугольной формы. Далее рассчитывается коэффициент ослабления синфазного сигнала. $K_{осс}=U_{вх}/U_{вых}$. Для расчета $K_{осс}$, объединяются входы усилителя разности, подаются на них гармонический сигнал и измеряется с помощью осциллографа амплитуды входного и выходного сигналов.

В следующем задании исследуется суммирующий усилитель. Используются входы In2 и In 3. Коммутатор SA1 разомкнут, SA2 в любом положении, SA3 в нижнем положении. В задании проводятся те же измерения, что и в задании 3.

В задании 5 исследуется интегратор. Используется вход In1. SA1 разомкнут, SA2 в любом положении, SA3 в нижнем положении. Для дифференциатора измеряют АЧХ и наблюдают за искажением формы прямоугольных импульсов на выходе схемы.

В последнем задании исследуется интегратор. Для его сборки используется вход In3. Положение коммутаторов: SA1 разомкнут, SA2 в любом положении, SA3 в положении вверх. Для интегратора выполняются те же задания, что и для дифференциатора.

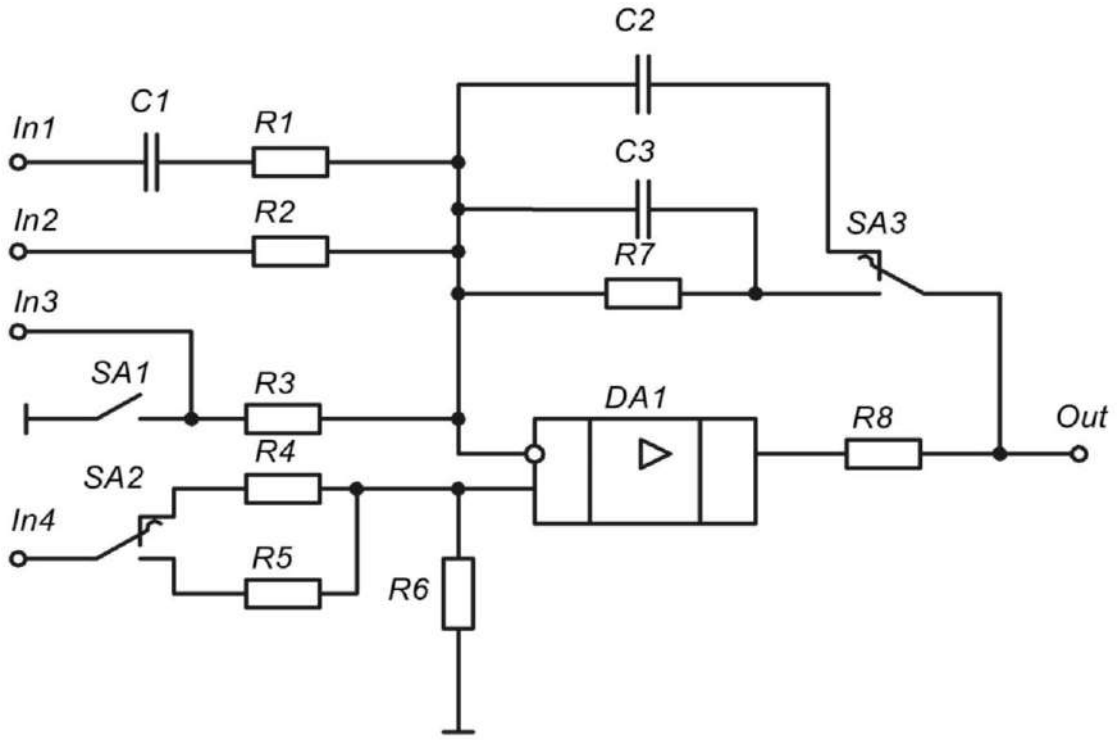


Рис.1. Схема электрическая принципиальная лабораторного стенда

Схема электрическая принципиальная блока управления реле показана на рисунке 2. Реле включается и выключается при каждом новом нажатии на кнопку SA1. Для осуществления такого алгоритма работы использован триггер на DD1. Цепочка R1, C1, R2 служит для устранения дребезга контактов. Транзистор VT1 служит для усиления сигнала с выхода микросхемы до уровня, достаточного для управления реле.

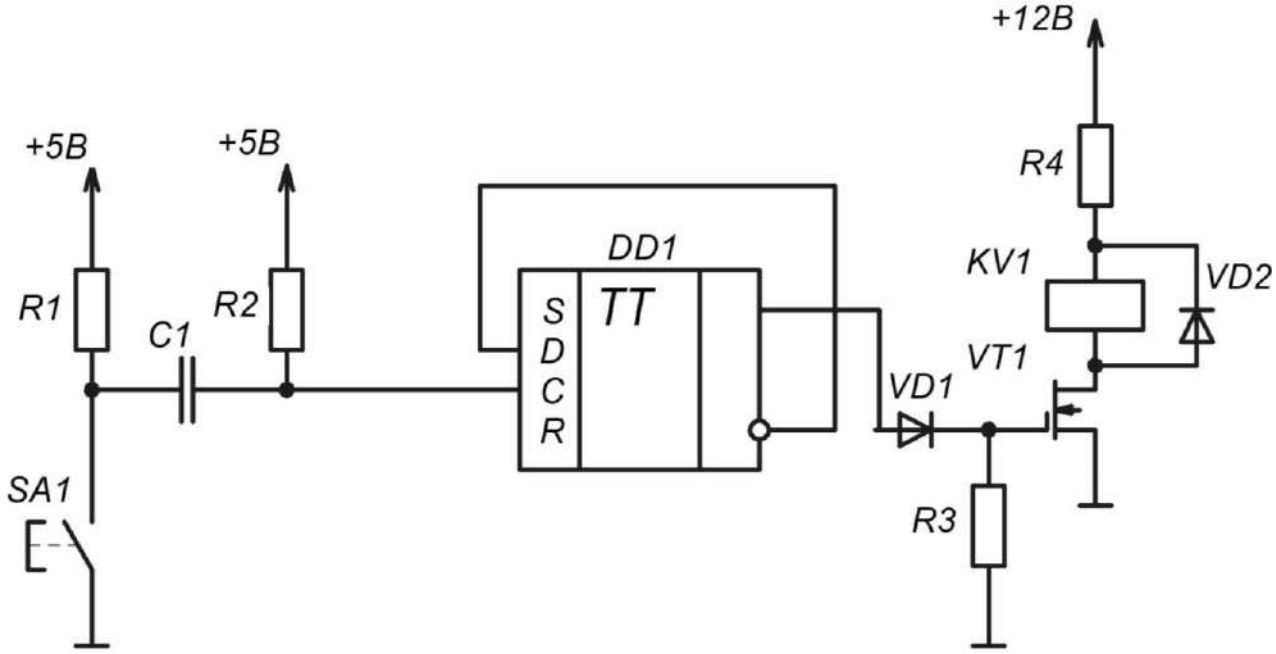


Рис.2. Схема электрическая принципиальная блока управления реле

В заключении следует отметить, что разработанный стенд пригоден для дистанционных лабораторных работ. Для этого потребуется подключение к макету платы ввода/вывода цифровых и аналоговых сигналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Погодин Д.В. Исследование линейных схем на операционных усилителях: методические указания к лабораторной работе / Д.В. Погодин. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. унта, 2017. – 16 с.

2. Соколов, С.В. Электроника. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 204 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63245

3. Шишкин Г. Г. Шишкин А.Г. Электроника. Учебник для бакалавров. 2-е издание, исправленное и дополненное..Серия: Бакалавр. Базовый курс Изд-во: Юрайт. 2014

DEVELOPMENT OF THE LABORATORY STAND "STUDY OF LINEAR CIRCUITS ON OPERATIONAL AMPLIFIERS"

Michailova M.

mmmultik43@gmail.com

Supervisor: R. Sagdiev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

The results of the development of a stand for laboratory work for the study of the main linear circuits on operational amplifiers are presented in this paper. The laboratory work will be performed by students of radio engineering specialties while studying the course "Electronics". The following

circuits are studied in this work: an inverting amplifier, a non-inverting amplifier, a differential amplifier, a summing amplifier, a differentiating and integrating amplifier.

УДК 621.317+611.127

СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ СЕТЕВОЙ ПОМЕХИ ПРИ АНАЛИЗЕ КАРДИОСИГНАЛОВ НА НАЛИЧИЕ ИЛИ ОТСТУТСТВИЕ ПОЗДНИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА

Мухамиев Р.Р.
Rafael.mukhamiev@mail.ru
Научные руководители: С.С. Седов, к.т.н., доцент;
О.А. Мухаметзянов, ассистент
(*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань*)

Аннотация Данная работа посвящена проблеме фильтрации сетевой помехи при анализе электрокардиосигналов на примере регистрации поздних потенциалов желудочков сердца (ППЖ). Также проанализированы основные теоретические сведения о ППЖ.

Существует большое количество помех, которые могут влиять на работу радиотехнического устройства. В частности, особое внимание стоить уделить сетевой помехе на частоте 50 Гц. Данная помеха обусловлена частотой переменного тока в сети питания [1] и может влиять на результат обработки информации.

Фильтрация данной помехи применяется во многих задачах. В данной работе мы рассмотрим обработку электрокардиосигналов (ЭКС) на наличие или отсутствие поздних потенциалов желудочков сердца (ППЖ).

ППЖ – высокочастотные низкоамплитудные (до 25 мкВ) сигналы, расположенные в конце комплекса QRS. Регистрация ППЖ на стандартной кардиограмме затруднительна из-за их низкой амплитуды. Наличие ППЖ указывает на развитие проблем с сердцем, причём с высокой вероятностью [2]. На Рис. 1. показано приблизительное местоположение ППЖ на кардиоцикле (КЦ).

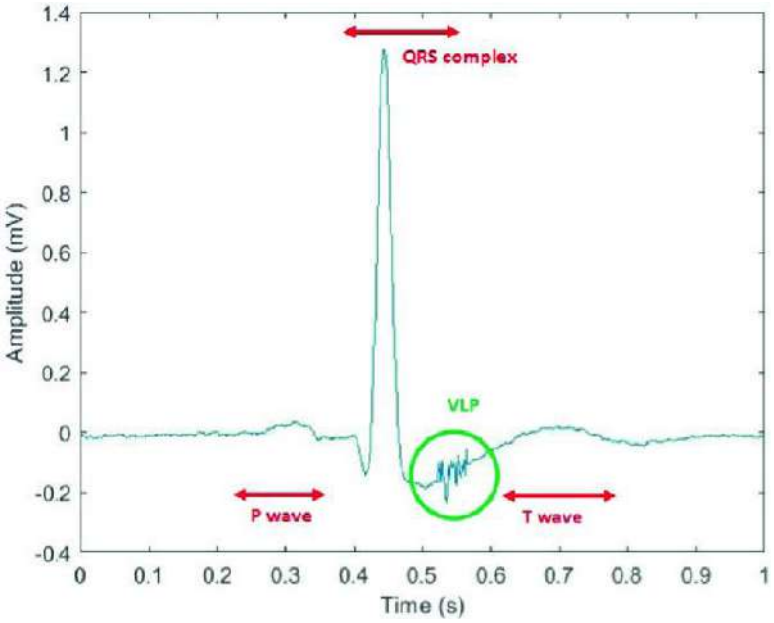


Рис. 1. Расположение ППЖ на ЭКС.

Основной метод регистрации ППЖ в телемедицине – алгоритм электрокардиографии высокого разрешения (ЭКГ-ВР). Классическая версия этого алгоритма впервые представлена в работе М. Симсона [3]: для проведения исследования автор анализировал ЭКС по трём взаимно ортогональным отведениям X, Y, Z по Франку. Расположение оборудования, необходимое для регистрации ЭКС (электродов) по указанным отведениям, приведено на Рис. 2.

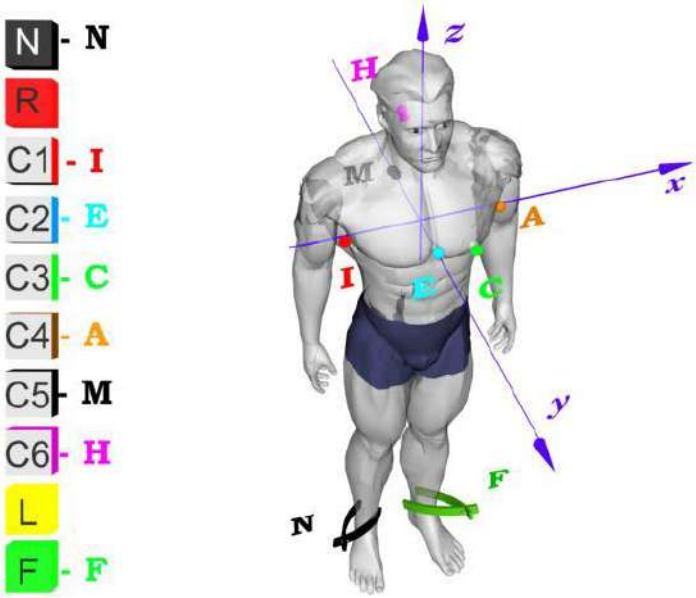


Рис. 2. Отведения по Франку.

Далее автор осуществил:

- Предварительную обработку сигналов, а именно - фильтрацию ЭКС в диапазоне частот 0,05÷300 Гц для устранения дрейфа изолинии и высокочастотных шумов;
- Усиление предварительно обработанных сигналов;
- Выделение КЦ с последующим их усреднением для повышения отношения сигнал/шум.
- Фильтрацию усреднённых КЦ в диапазоне частот 25÷250 Гц.
- Анализ векторной величины $\rho = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, где x, y, z – фильтрованные усреднённые КЦ, зарегистрированные по отведениям X, Y, Z;
- Оценку параметров, исходя из результатов которой принимается решение о наличии/отсутствии ППЖ на ЭКС.

Графическое описание классической версии алгоритма ЭКГ-ВР приведено на Рис. 3.

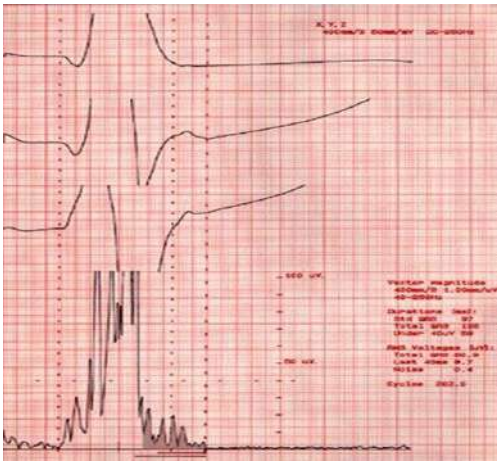


Рис. 3. Регистрация ППЖ (выделены тёмным) с помощью ЭКГ-ВР.

Так как регистрация ППЖ на стандартной кардиограмме затруднительна из-за их низкой амплитуды, проблема фильтрации мешающих помех стоит довольно остро. Отметим, что частота сетевой помехи входит в диапазон частот при проведении фильтрации, поэтому устранение её влияния на обработку сигналов является важным элементом в задаче обнаружения ППЖ. Даже небольшой выигрыш в соотношении сигнал/шум увеличивает вероятность успешного определения наличия или отсутствия ППЖ на ЭКС.

Гонтаренко А.А., Корнев В.П. в работе [4] разработали адаптивный алгоритм фильтрации помехи 50 Гц. Разработанный алгоритм базируется на таком варьировании весовых коэффициентов фильтров, которое привело бы к получению тех же параметров (амплитуды и фазы), что и у помехи. Таким образом, авторы предлагают устранение помехи 50 Гц путём обычного её вычитания из математической модели сигнала. Авторы провели сравнение разработанного алгоритма с цифровыми фильтрами, а именно:

- Цифровой фильтр Чебышева второго рода с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ) 10 порядка.
- Цифровой фильтр с конечной импульсной характеристикой (КИХ) 300 порядка с использованием оконной функции Кайзера.

Выбор фильтров был осуществлён авторами исходя из анализа амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) разработанного алгоритма.

В результате исследования авторы делают вывод о том, что фильтрация помехи 50 Гц не приводит к существенным изменениям основных элементов ЭКС, поэтому эффективная обработка сигналов представляется возможной.

Таким образом, мы можем сформировать гипотезу о том, что фильтрация помехи на частоте 50 Гц может способствовать качественной обработке сигналов в рамках задачи обнаружения ППЖ.

Guaragnella C., Rizzi M., Giorgio A. в работе [5] анализировали ЭКС из базы данных PTB Diagnostic ECG Database [6]. Основное преимущество использования этой базы данных – доступность записей ЭКС, зарегистрированных по отведениям X, Y, Z. Для предварительной обработки сигналов авторы проводили фильтрацию ЭКС в диапазоне 5÷330 Гц, а также осуществили фильтрацию не только помехи на частоте 50 Гц, но и её гармоник (то есть фильтрации были подвергнуты частоты, кратные 50 Гц), что привело к успешной регистрации ППЖ в свыше 90% случаев.

Таким образом, мы можем сформировать другую гипотезу: фильтрация помехи 50 Гц и её гармоник также способствует проведению качественного анализа сигналов (в том числе в рамках задачи обнаружения ППЖ).

Однако на данный момент отсутствует информация о том, какая из сформированных гипотез является достаточной для проведения эффективного анализа ЭКС на наличие или отсутствие ППЖ, поэтому в дальнейшем мы планируем выяснить, достаточно ли фильтрации частоты 50 Гц для регистрации ППЖ, и провести анализ влияния гармоник данной частоты на результат обработки сигналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хабигер Э. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике. Пер. с нем. И.П. Кужекина. Под ред. Б.К. Максимова. – М.: Энергоатомиздат. –1995. –292 с.

2. Латфуллин И.А., Ким З.Ф., Тептин Г.М. Поздние потенциалы желудочков // Вестник аритмологии. 2008. №53. С. 44-55.

3. Simson M.B. Use of signals in the terminal QRS-complex to identify patients with ventricular tachycardia after myocardial infarction // Circulation. 1981. Vol. 64(2). Pp. 235–242.

4. Гонтаренко А.А., Корнев В.П. Адаптивная фильтрация сетевой помехи 50 Гц в системах регистрации электрокардиограмм // Биомедицинские приборы и системы. 2013. №4. С. 45-52.

5. Guaragnella C., Rizzi M., Giorgio A. Marginal Component Analysis of ECG Signals for Beat-to-Beat Detection of Ventricular Late Potentials [electronical source] // Electronics. 2019. Vol. 8(9). URL: https://doi.org/10.3390/electronics8091000

6. Physiobank ATM: PTB Diagnostic ECG Database (ptbdb) [Electronical source]. URL: https://archive.physionet.org/cgi-bin/atm/ATM?database=ptbdb (дата обращения: 25.09.2021).

POWERLINE INTERFERENCE FILTRATION PROBLEM IN ELECTROCARDIOSIGNALS ANALYSIS FOR VENTRICULAR LATE POTENTIALS PRESENCE OR ABSENCE DETECTION

Mukhamiev R.

Rafael.mukhamiev@mail.ru

Supervisors: S. Sedov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor;
O. Mukhametzyanov, assistant lecturer

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

Abstract This work is dedicated to powerline interference filtration problem in electrocardiosignals analysis on example of ventricular late potentials detection. Main theoretical information about ventricular late potentials is also analyzed.

УДК 621.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ, ВЫЗВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЕМ СОПРОТИВЛЕНИЯ НАГРУЗКИ, И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Никишина Г.В.

time-guzel-v@yandex.ru

Научный руководитель: Е.С. Денисов, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В работе представлен метод моделирования переходных процессов электрохимических источников тока, вызванных ступенчатым изменением электрической нагрузки, позволяющий получать данные при произвольном распределении параметров эквивалентной электрической схемы в программной среде NI Multisim. Приведена методика идентификации параметров по полученным модельным данным. Анализ результатов подтверждает надежность предлагаемого метода, параметры могут быть определены с точностью до 1,2 %.

Для стабильной и безотказной работы электрохимических источников тока (ЭХИТ) необходима своевременная диагностика их технического состояния. На сегодняшний день разработано большое количество методов диагностики ЭХИТ, которые основаны либо на анализе общих электрических параметров, либо на анализе стандартных электрохимических характеристик [1-4]. Перспективными методами диагностики являются подходы, основанные на анализе переходных характеристик, которые предложены в работах [5-7]. В этих работах переходная характеристика формируется за счет изменения тока нагрузки, что может быть довольно энергозатратным процессом.

Дальнейшим развитием этих идей является переход к анализу переходных процессов, сформированных ступенчатым изменением нагрузки [8-11]. В данном случае к основному сопротивлению нагрузки ЭХИТ R_{H1} на короткое время коммутируется дополнительное сопротивление ΔR с б**о**льшим номиналом, что уменьшает общее сопротивление нагрузки R_{H2}. За счет этого формируется переходной процесс, но при этом электрохимическая система

остается в равновесном состоянии. Далее проводится компьютерный фиттинг переходных характеристик и идентификация параметров эквивалентной схемы ЭХИТ, с учетом того, что переходная характеристика может быть описана следующей моделью:

$$U(t) = U_1 - U_2 e^{-\alpha t}, \quad (1)$$

где $U_1 = I_0(R_1+R_2)$, $U_1 = I_0R_1$, $\alpha = 1/CR_1$. После определения параметров проводится анализ полученных результатов и оценка технического состояния исследуемой электрохимической системы. Преимуществом предложенного метода является сокращение времени измерения и возможность недорогой аппаратной реализации.

Для верификации предложенного метода в среде NI Multisim было проведено моделирование переходного процесса эквивалентной *RC*-цепи 1-го порядка, вызванного изменением сопротивления нагрузки. Схема, использованная для моделирования (рис. 1), содержит три параметра *R*1, *R*2, *C*, которые в дальнейшем необходимо идентифицировать, а также параметры *R*3, *R*4, которые формируют сопротивления нагрузки $R_{H1}=R3$ до коммутации и $R_{H2}=R3||R4$ после коммутации. В качестве ЭХИТ используется блок питания DC_POWER с амплитудой 5 В.

Для проведения корректного моделирования должны быть выполнены следующие требования: ЭХИТ не должен выходить из линейного режима, а продолжительность переходного процесса должна быть согласована с исследуемым объектом для того, чтобы иметь достаточную измерительную информацию. Для обеспечения линейного режима работы ЭХИТ выбраны следующие номиналы сопротивлений нагрузки: R_{H1} = 50 Ом и R_{H2} = 33,3 Ом. Для генерации сигнала возбуждения используется переключатель S2, управляемый функциональным генератором XFG1, который имеет следующие параметры: частота 0,5 Гц, рабочий цикл 50 %, амплитуда 5 В, сигнал прямоугольной формы.

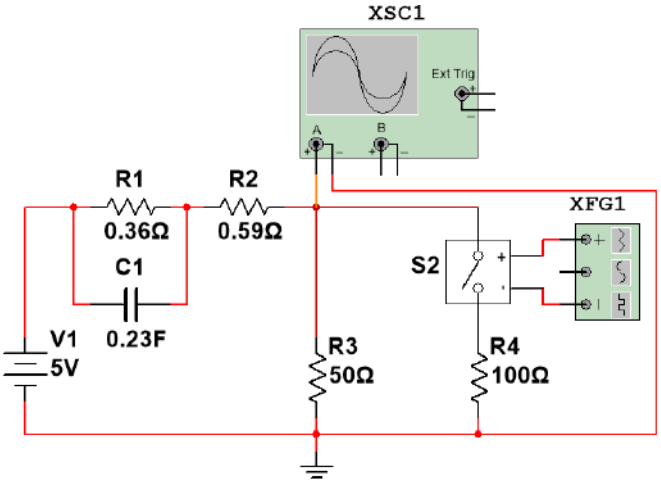


Рис.1. Моделирование переходного процесса эквивалентной *RC*-цепи 1-го порядка, вызванного ступенчатым изменением сопротивления нагрузки

При моделировании сопротивление нагрузки будет изменяться ступенчато, что приведет к формированию требуемого переходного процесса. Таким образом, предлагаемая система управления будет формировать сигнал возбуждения для получения переходного процесса, вызванного изменением электрической нагрузки. Примеры переходных процессов для различных рабочих параметров представлены на рис. 2. Экспериментальные данные были нормализованы путем вычитания начального значения и умножения на -1 для улучшения визуального представления. Анализ переходной характеристики, вызванной изменением нагрузки, показывает сильную зависимость от параметров модели ЭХИТ. Далее при помощи модели (1) был проведен компьютерный фиттинг переходных характеристик, который реализован с использованием языка программирования Python с модулем scipy.optimize.curve.fit. Для поиска наиболее подходящих коэффициентов U_1, U_2 и α модели

(1) был применен алгоритм Левенберга-Марквардта. Результаты фиттинга представлены на рис. 2.

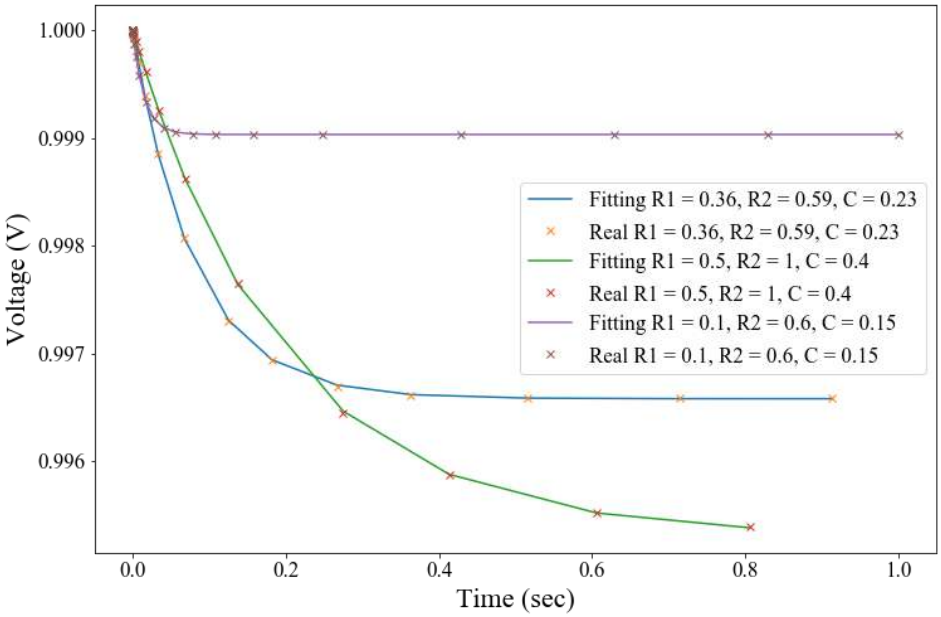


Рис.2. Результат моделирования переходной характеристики эквивалентной электрической *RC*-цепи 1-го порядка, вызванной ступенчатым изменением нагрузки

Небольшие величины погрешностей подтверждают точность выбранной модели и позволяют использовать полученные результаты для дальнейшей обработки, в частности для расчета параметров эквивалентной схемы R_1, R_2, C. Для модели NI Multisim с параметрами R1 = 0,36 Ом, R2 = 0,59 Ом, C = 0,23 Ф оценены на основе идентификации как $R1_{ФИТ}$ = 0,3565 Ом, $R2_{ФИТ}$ = 0,5937 Ом, $C_{ФИТ}$ = 0,2293 Ф, что соответствует относительным погрешностям 0,97 %, 0,63 % и 0,32 % соответственно. Для подтверждения надежности предлагаемого метода, моделирование было выполнено для различных значений R1, R2, C в диапазонах 0,1 – 0,5 Ом, 0,3 – 1 Ом и 0,15 – 0,4 Ф соответственно. Анализ результатов показывает, что средние относительные ошибки для R1 составляют 0,51 %, для R2 – 0,3 %, для C – 1,2 %.

Описанные в данной статье методики моделирования переходных процессов и идентификации параметров эквивалентной схемы показывают высокую точность и могут использоваться при разработке систем мониторинга технического состояния электрохимических источников тока.

Научные исследования проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках исполнения обязательств по Соглашению номер 075-03-2020-051/6 (номер темы fzsu-2020-0020).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Денисов Е.С. Нелинейная и линейная электрические модели водородного топливного элемента и идентификация его параметров // Нелинейный мир. 2008. Т. 6. № 8. С. 81-85.

2. Astafev E.A. Measurements and analysis of electrochemical noise of Li-Ion battery // Russian Journal of Electrochemistry. 2019. Vol. 55. No. 6. P. 488-495.

3. Timergalina G.V. Denisov E.S. Study of Lithium Battery Fluctuations in the Open-Circuit Conditions // 2018 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2018, Saratov. 2018. P. 153-155.

4. Никишин Т.П., Денисов Е.С., Адъютантов Н.А. Релаксационные процессы батарей твердополимерных водородных топливных элементов и оценка их диагностических свойств // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2020. № 7. С. 1-12.

5. Denisov E., Nigmatullin R., Evdokimov Y., Timergalina G. Lithium battery transient response as a diagnostic tool // Journal of Electronic Materials. 2018. Vol. 47. No. 8. P. 4493–4501.

6. Denisov E., Nikishina G., Demidov A. Automated excitation signal generation system for time-domain impedance spectroscopy // Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology. 2019. P. 328-331.

7. Тимергалина Г.В. Никишин Т.П. Оценка возможности диагностики электрохимических источников тока по переходным характеристикам // XXIII Туполевские чтения (школа молодых ученых): материалы Межд. молод. научн. конф. Казань. 2017. С. 717-720.

8. Денисов Е.С., Никишина Г.В. Способ оценки технического состояния электрохимического источника тока и устройство, его реализующее // патент № 2753085 C1 РФ, МПК G01R 31/36, H01M 10/48. № 2020140522 : заявл. 09.12.2020 : опубл. 11.08.2021.

9. Никишина Г.В., Денисов Е.С. Диагностика электрохимических источников тока на основе анализа переходных процессов, вызванных изменениями нагрузки // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. 2021. Т. 77. № 2. С. 74-81.

10. Denisov E., Nikishina G., Demidov A. Electrochemical power sources relaxations related with step-like load variation // Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology. 2020. P. 230-233.

11. Никишина Г.В. Определение параметров эквивалентной схемы первого порядка на основе переходных характеристик, вызванных изменениями нагрузки // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы XIV Всерос. науч.-техн. конф. Чебоксары. 2021. С. 85-86.

SIMULATION OF TRANSIENT PROCESSES INDUCED BY LOAD VARIATION AND PARAMETERS IDENTIFICATION FOR THE EQUIVALENT CIRCUIT OF ELECTROCHEMICAL POWER SOURCES

Nikishina G.V.

time-guzel-v@yandex.ru

Supervisor: E. Denisov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The paper describes a method for simulation of transient processes in electrochemical power sources induced by load variation, which makes possible analysis for data with an arbitrary distribution of the parameters of an equivalent electrical circuit in the NI Multisim software environment. A technique for identifying parameters from the obtained model data is presented. Analysis of the results confirms the reliability of the proposed method. The parameters can be determined with an accuracy of up to 1.2%.

УДК 621.3

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКАХ ТОКА, ВЫЗВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЕМ НАГРУЗКИ

Никишина Г.В., Енилиев Р.Р.
time-guzel-v@yandex.ru, rava0499@gmail.com
Научный руководитель: Е.С. Денисов, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В работе описана методика измерения и изучения переходных процессов электрохимических источников тока, формируемых скачкообразным изменением сопротивления нагрузки. Представлена аппроксимация переходного процесса в графическом виде, приведён пример взаимодействия двух видов программного обеспечения.

Современная электронная техника не может обойтись без электрохимических источников тока (ЭХИТ), в частности, без литиевых аккумуляторов. Благодаря хорошим эксплуатационным характеристикам (высокая энергетическая плотность, большое количество циклов заряда-разряда, отсутствие саморазряда и т.д.) особо широкое применение нашли литиевые аккумуляторы, которые используются как основной источник или накопитель энергии в электромобилях, в портативной технике и в других энергетических системах. Для стабильной безотказной работы и повышения надёжности литиевых аккумуляторов требуется их своевременная диагностика. Разработаны различные методы диагностики ЭХИТ [1-5], имеющие свои преимущества и недостатки. В данной работе исследуется один из методов диагностики, основанный на изучении переходных процессов ЭХИТ, вызванных скачкообразным изменением сопротивления нагрузки в цепи [5-6].

В работе предложена лабораторная установка (рис.1.) для исследования данного метода диагностики и описана часть разработанного программного обеспечения. Принцип работы этой установки заключается в повышении стабильности и точности работы системы [7,8] путем добавления специализированного микропроцессорного модуля управления нагрузкой (ММУН), режимы работы которого определяются сигналами от устройства общего управления (УОУ).

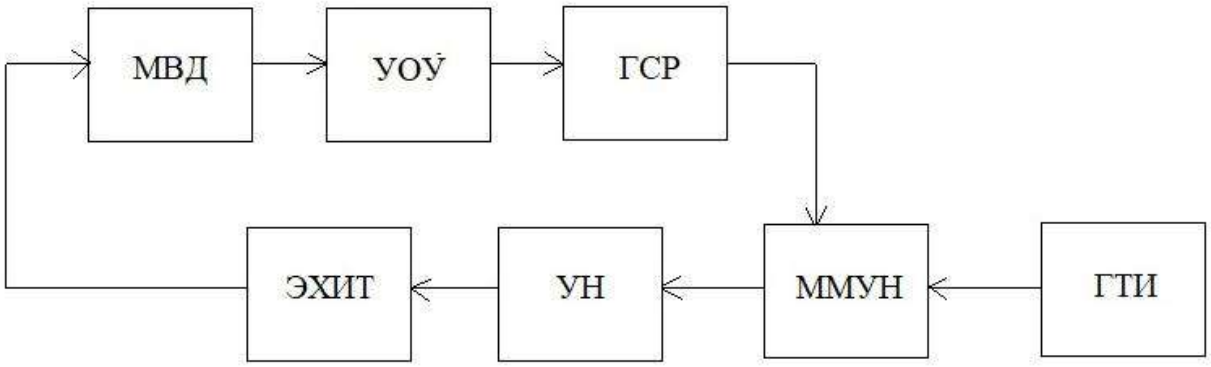


Рис.1. Лабораторная установка:
МВД – модуль ввода данных; УОУ – устройство общего управления;
ГСР – генератор сигналов разрешения; ЭХИТ – электрохимический источник тока;
УН – управление нагрузкой; ММУН – микропроцессорный модуль управления нагрузкой; ГТИ – генератор тактовых импульсов.

Одним из способов формирования требуемого переходного процесса является изменение сопротивления нагрузки путём периодического коммутирования дополнительной нагрузки к исследуемому аккумулятору с помощью реле при постоянной разрядке аккумулятора на основную нагрузку. Все указанные действия осуществлял блок управления нагрузкой (УН). Формирование переходных процессов, их регистрация и первичная обработка полученных данных реализовывалось благодаря совместной работе блоков модуля ввода данных (МВД) и УОУ, представленных платформой NI PXI. Управление работой установки осуществлялось путём взаимодействия программного обеспечения различных типов, а именно программного обеспечения, написанного на языке C++ с фреймворком Wiring (для программирования платы управления, реализованной на базе Arduino Uno), и программного обеспечения, разработанного в среде графического программирования LabVIEW компании National Instruments (для управления УОУ, в частности прецизионным модулем PXI-5922 (МВД) и модулем функционального генератора PXI-5402).

В ходе экспериментального исследования значения напряжения исследуемого аккумулятора, изменяющиеся в процессе разрядки аккумулятора и при формировании переходных процессов, были записаны в файл для дальнейшей обработки. Возможности программного обеспечения позволяли выделить один переходной процесс из множества и провести первичную обработку данных. Была проведена аппроксимация переходной характеристики методом наименьших квадратов с помощью специальной функции Exponential Fit, результаты аппроксимации данного процесса представлены на рисунке 2.

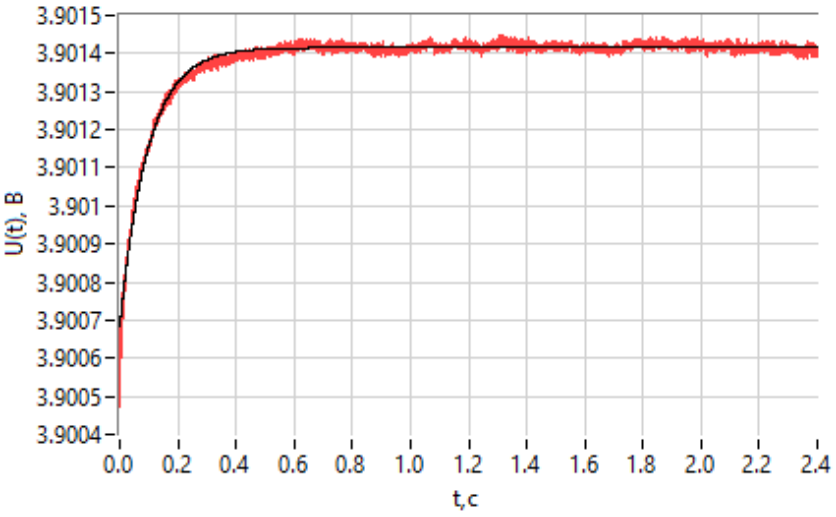


Рис.2. Аппроксимация переходного процесса литиевого аккумулятора, вызванного ступенчатым изменением нагрузки

Ступенчатое изменение сопротивления нагрузки в цепи происходило благодаря двум реле, которые работали под контролем платы управления, реализованной на базе Arduino Uno (ММУН) с подключенным генератором тактовых импульсов (ГТИ) для повышения стабильности работы системы. На первое реле с ММУН подавался сигнал для коммутации основной нагрузки к исследуемому аккумулятору. Второе реле с определенным периодом коммутировало дополнительную нагрузку к основной, тем самым вызывая скачкообразное изменение нагрузки, и, следовательно, формируя требуемый переходной процесс. Период коммутации составлял 10 с, который был подобран исходя из требований завершения переходного процесса между переключениями.

Дополнительный контроль работы системы был реализован при помощи генератора сигналов разрешения (ГСР), выполненного на базе модуля NI PXI-5402. Если ГСР выдавал сигнал 5 В, то оба реле срабатывали (первое реле один раз коммутировало основную нагрузку, а второе коммутировало дополнительную нагрузку с определенным периодом).

Если же выходной сигнал генератора был 0 В, то оба реле размыкались, завершая таким образом процесс измерения. Такое техническое решение позволило провести безопасный разряд аккумулятора: контролировался уровень напряжения на исследуемом аккумуляторе, который должен был разрядится не ниже рекомендуемого значения, а именно 2,7 В. Для этого в программном обеспечении для УОУ применялся оператор сравнения двух чисел (текущего среднего значения напряжения и вышеуказанного порога). Соответственно, пока текущее значение было больше 2,7 В, генератор формировал сигнал 5 В, а реле в свою очередь замыкались и размыкались, как только напряжение на исследуемом аккумуляторе опускалось ниже порогового значения, то измерение завершалось. Полученные в процессе измерения данные сохранялись для дальнейшего анализа. Программное обеспечение, реализованное на основе приведённой методики, представлено на рисунке 3.

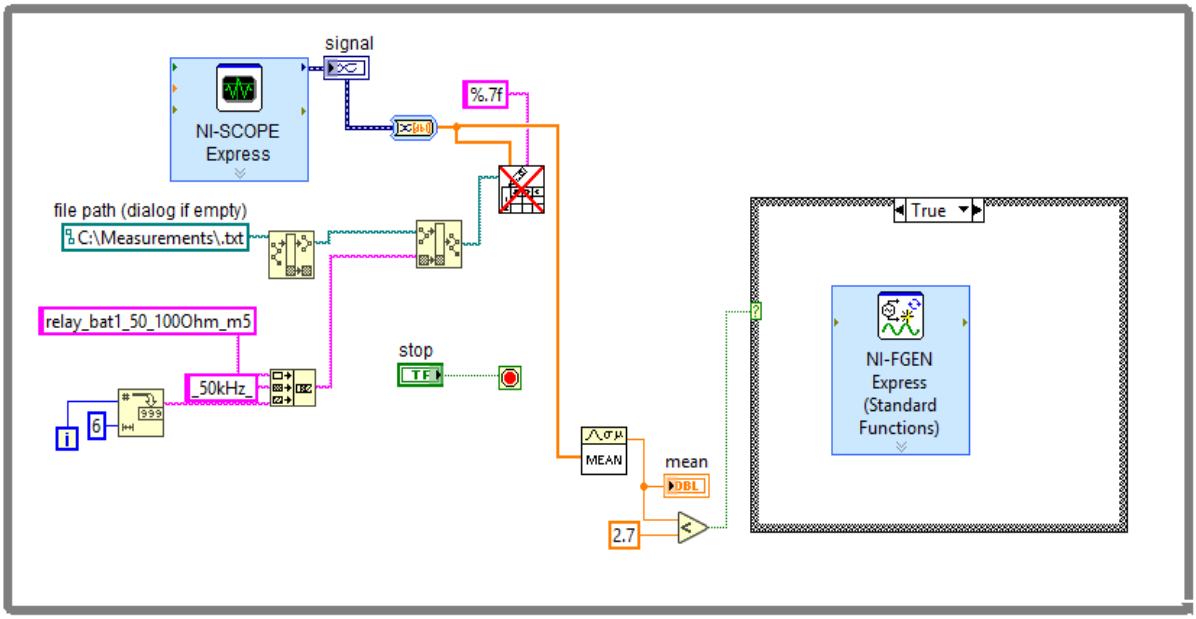


Рис.3. Блок-схема программного обеспечения, разработанного в среде LabVIEW, для измерения и контроля напряжения на исследуемом аккумуляторе

Таким образом, применение различных типов программного обеспечения в исследовании переходных процессов электрохимических источников тока упрощает процесс сбора экспериментальных данных и позволяет контролировать процесс их разрядки до требуемого значения напряжения. Пороговое значение напряжения может быть изменено в зависимости от целей и задач исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Denisov E., Nigmatullin R., Evdokimov Y., Timergalina G. Lithium battery transient response as a diagnostic tool // Journal of Electronic Materials. 2018. Vol. 47. No. 8. P. 4493–4501.

2. Никишина Г.В. Измерение импедансных характеристик электрохимических источников тока во временной области // XXIV Туполевские чтения (школа молодых ученых): материалы Межд. молод. научн. конф., 7-8 ноября 2019 года, Казань. 2019. С. 616–619.

3. Astafev E.A. Measurements and analysis of electrochemical noise of Li-Ion battery // Russian Journal of Electrochemistry. 2019. Vol. 55. No. 6. P. 488–495.

4. Никишин Т.П., Денисов Е.С., Адъютантов Н.А. Релаксационные процессы батарей твердополимерных водородных топливных элементов и оценка их диагностических свойств // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2020. № 7. С. 1–12.

5. Никишина Г.В., Денисов Е.С. Диагностика электрохимических источников тока на основе анализа переходных процессов, вызванных изменениями нагрузки // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. 2021. Т. 77. № 2. С. 74-81.

6. Никишина Г.В. Определение параметров эквивалентной схемы первого порядка на основе переходных характеристик, вызванных изменениями нагрузки // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы XIV Всерос. науч.-техн. конф., 4 июня 2021 года, Чебоксары. 2021. С. 85–86.

7. Енилиев Р.Р., Денисов Е.С., Никишина Г.В. Аппаратное обеспечение автоматизированной системы диагностики аккумуляторов по переходным характеристикам // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы XIV Всерос. науч.-техн. конф., 4 июня 2021 года, Чебоксары. 2021. С. 14–15.

8. Енилиев Р.Р., Денисов Е.С., Никишина Г.В. Программное обеспечение устройства управления дополнительной нагрузкой для системы диагностики литиевых аккумуляторов по релаксационным процессам // Современное программирование: материалы III Межд. науч.-практ. конф., 27-29 ноября 2020 года, Нижневартовск. 2021. С. 214–217.

AUTOMATED INSTALLATION SOFTWARE FOR STUDYING TRANSIENT PROCESSES IN ELECTROCHEMICAL POWER SOURCES CAUSED BY LOAD VARIATION

Nikishina G., Eniliev R.

time-guzel-v@yandex.ru , rava0499@gmail.com

Supervisor: E. Denisov, Ph.D. in technology, associate professor

(*Kazan national research technical university named after A.N. Tupolev -KAI, Kazan*)

The paper describes a technique for measuring and studying the transient processes occurring in electrochemical batteries due to an abrupt change in the load resistance of the circuit. The approximation of the transient process is presented graphically. An example of the interaction of two types of software is given.

УДК 621.389

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ

Овсянников И.А.

Ilia99-1999@mail.ru

Научный руководитель: Н.Р. Гайнуллина, к.т.н, доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В статье описывается разработка устройства на основе микроконтроллеров семейства AVR. Устройство предназначено для исследования светотехнических и тепловых характеристик светодиодов. Приведен метод исследования температуры p-n перехода и освещенности светодиода.

На сегодняшний день полупроводниковые технологии развиты в большой степени, в том числе и светодиоды. Светодиоды, в сравнении с другими видами ламп, имеют более долгую продолжительность безотказной работы из-за низкого электропотребления и малой температуры нагрева, а также имеют направленное излучение и большую световую мощность. Светодиодные лампы не имеют в своем составе ртути, что дает им преимущество в плане экологичности, по сравнению с ртутными лампами. Поэтому в настоящее время

светодиоды постепенно вытесняют другие типы ламп, что делает их еще более перспективными для использования. Основными характеристиками светодиодов являются светотехнические, тепловые, электрические. Важно знать их для того, чтобы выбрать определенные светодиоды для определенных условий эксплуатации. Определение температуры p-n перехода является одной из самых главных задач в исследовании характеристик светодиодов, так как температура влияет практически на все остальные характеристики светодиода. Также основной причиной выхода из строя светодиодов является перегрев кристалла. Целью данной работы является разработка стенда, который позволяет с достаточной точностью измерять температуру и освещенность светодиодов. Так же при помощи данного стенда можно наблюдать за их деградацией в течение длительного времени.

Конструктивно устройство состоит из трех модулей: управляющий модуль, термостат, датчик освещенности. В данной работе внимание акцентировано на управляющем модуле, так как он является измерительным центром всего стенда.

Схемотехнически устройство всего стенда приведено на рисунке 1.

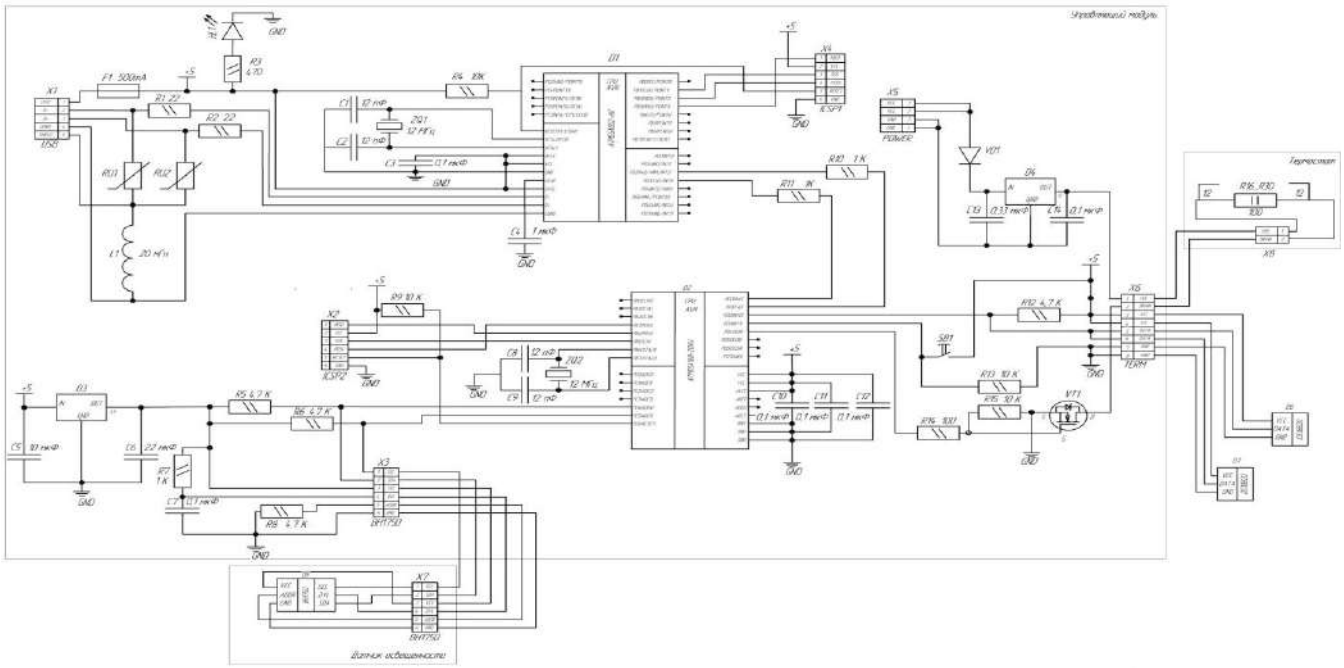


Рисунок 1. Принципиальная схема стенда

Назначение элементов схемы

Микроконтроллер D1 (ATmega 8) и разъем X1 (USB type B) используются в качестве виртуального COM порта, для передачи данных от микроконтроллера D2 (ATmega 168) в компьютер. Предохранитель F1 предназначен для защиты схемы от короткого замыкания. Варисторы RU1 и RU2 защищают схему от электростатического разряда. При скачке напряжения сопротивления на варисторах устремится к нулю и откроется «путь» к земле. Дроссель L1 рассеивает этот скачок в виде тепла.

Стабилизаторы напряжения D3 и D4 обеспечивают стабильные напряжения 3,3 В и 12 В соответственно. От 3,3 В «питается» цифровой датчик освещенности D3 (BH1750). Он позволяет измерять освещенность в диапазоне 1 – 65535 лк (люкс)[1].

Диод VD1 используется в качестве защитного. Так как штекеры для разъема X5 бывают двух типов. Первый – положительное напряжение на внешней стороне штекера, а земля посередине и второй – противоположный первому. При включении неподходящего типа штекера диод предотвратит протекание тока и сохранит работоспособность схемы. За

управление нагревом термостата отвечает микроконтроллер D2 посредством полевого транзистора VT1. Кнопка SB1 предназначена для включения и выключения термостата.

Резисторы R16-R30 выступают в роли нагревательных резисторов. Они в совокупности с датчиками температуры DS18B20 и металлической пластиной образуют дешевую версию термостата. Резисторы разнесены под металлической пластиной, на которую устанавливаются исследуемые светодиоды. При использовании 12 резисторов KNP-200 2 Вт и протекании постоянного тока 1,43 А, выделяемая мощность на каждом резисторе будет равна 1,44 Вт, что составляет 72% от номинальной мощности. Согласно [3] каждый резистор способен нагреваться до 100 ºС (рисунок 2, см. нижнюю линию);

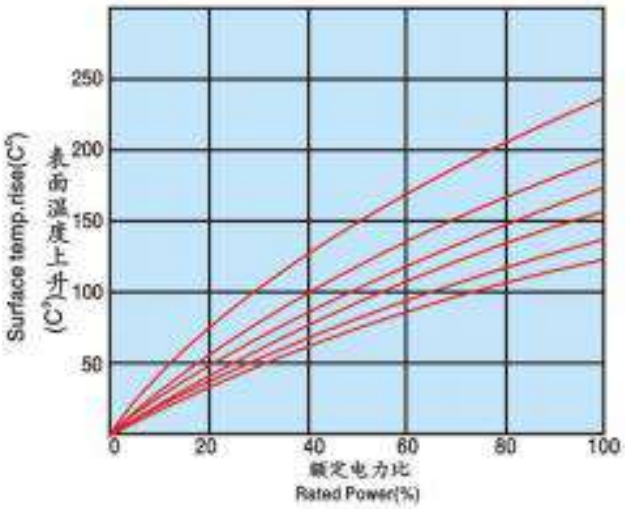


Рисунок 2. Зависимость температуры поверхности резистора
от рассеваемой на нем мощности [3]

Разработка управляющего модуля

Для разработки платы управляющего модуля были использованы программы P-CAD 2001 и Altium Designer 2017. Трассировка платы представлена на рисунках 3 и 4.

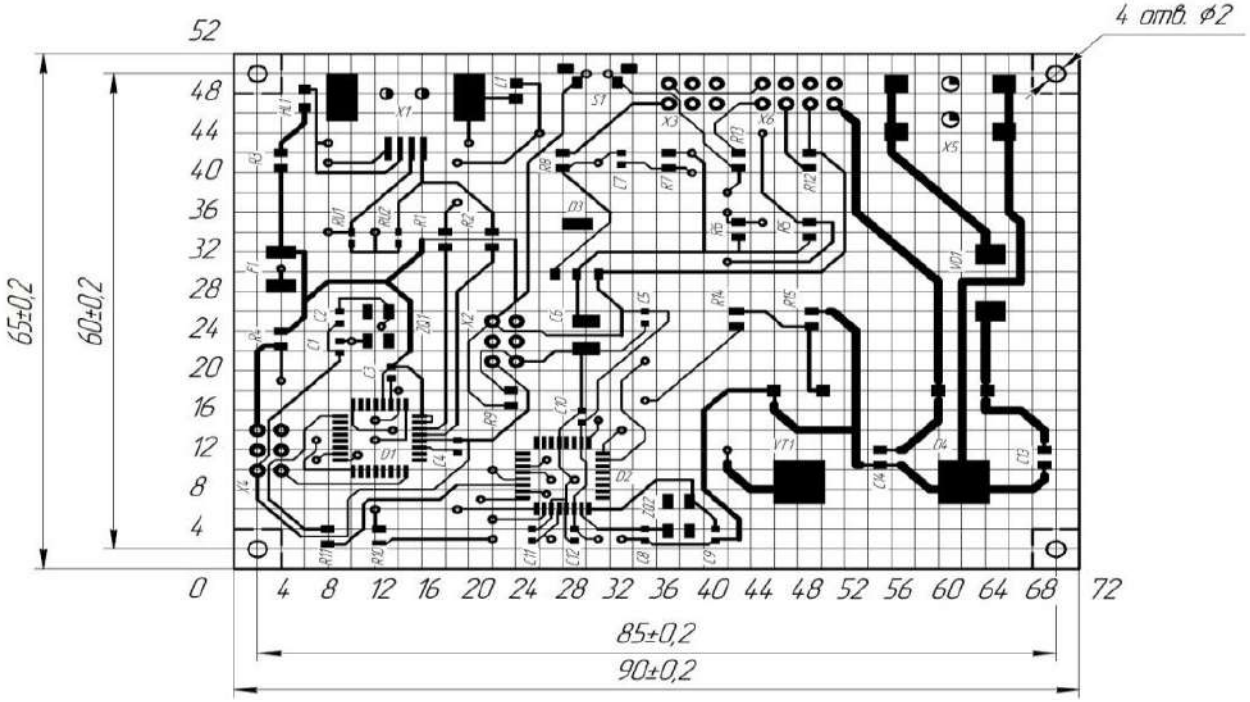


Рисунок 3 – Трассировка печатной платы, верхняя сторона

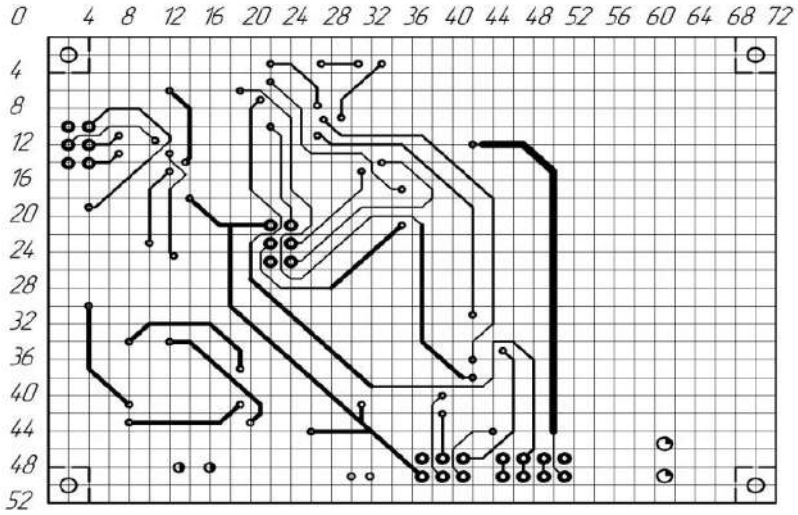


Рисунок 4 – Трассировка печатной платы, нижняя сторона

Разработка платы проводилась в соответствии с правилами проектирования печатных плат из государственных стандартов (ГОСТов) приведенных в [4-6]. Толщины проводящих дорожек выбирались максимально широкими для цепей питания (до 1 мм) и менее тонкими для сигнальных цепей (0.254 мм). Микроконтроллеры выполняют роль измерительного центра, и они более всего чувствительны к температуре. Поэтому они вынесены на удаление от наиболее нагреваемых элементов, что положительно сказывается на точности измерений температуры и освещенности. Сборочный чертеж платы управляющего модуля представлен на рисунке 5.

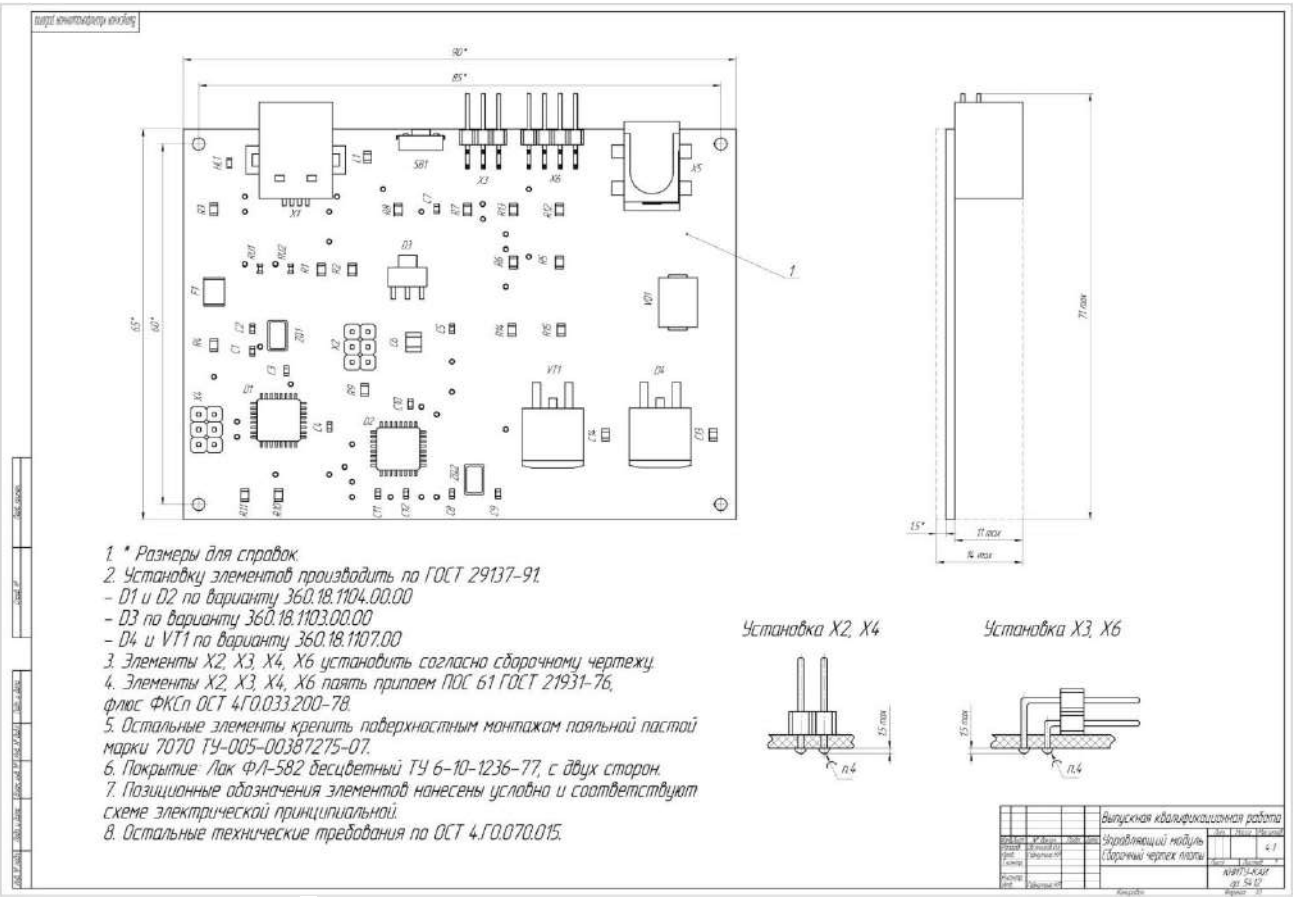


Рисунок 5 – Сборочный чертеж печатной платы управляющего модуля

Корпус управляющего модуля разрабатывался в программе КОМПАС. Он выполнен из ударопрочного ABS пластика с прорезиненными ножками для лучшей устойчивости. На основе разработанных чертежей платы и корпуса был разработан сборочный чертеж управляющего модуля (рисунок 6).

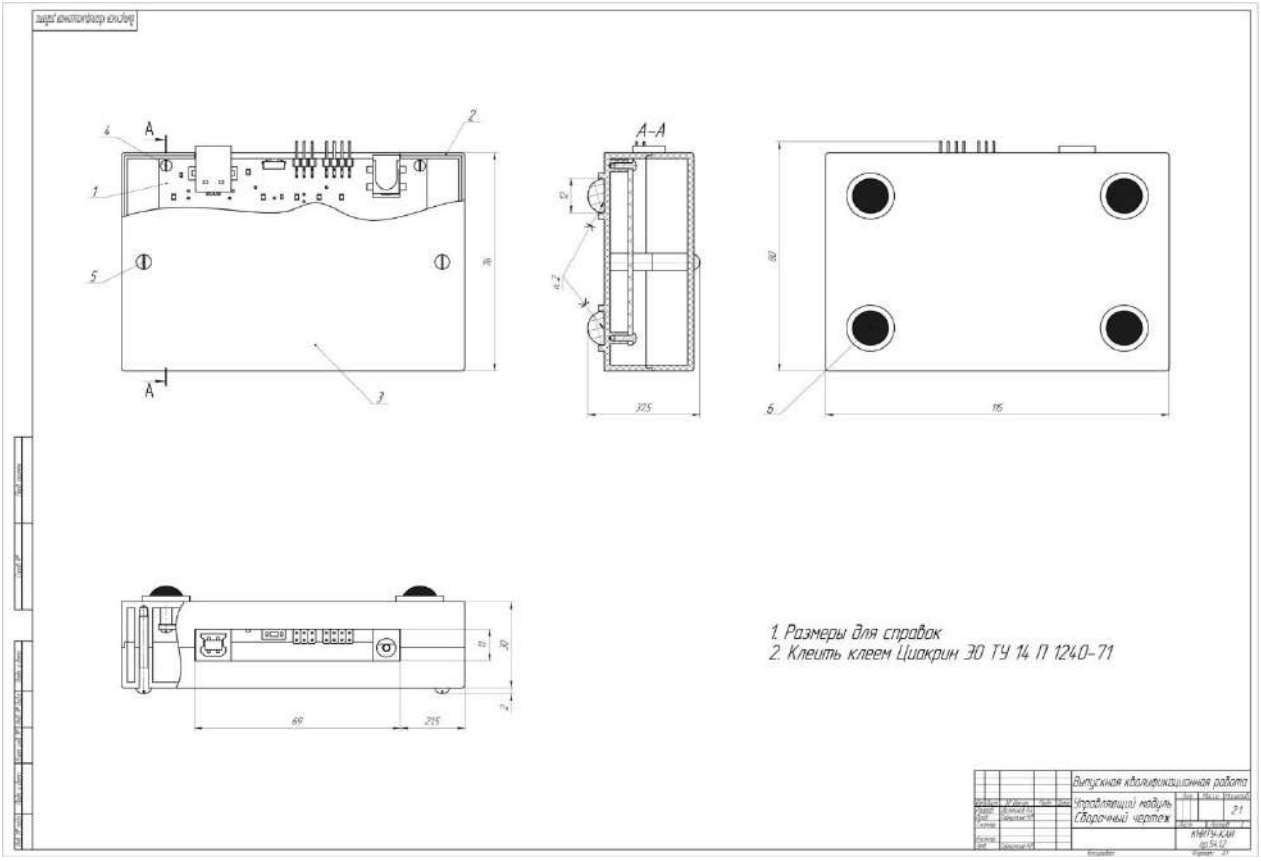


Рисунок 6 – Сборочный чертеж управляющего модуля

Методика исследования температуры p-n перехода и освещенности светодиода

Разработанная установка предназначена для исследования зависимости освещенности от тока, освещенности от температуры p-n перехода, а также для исследования деградации светодиодов в течение длительного времени. Функциональная схема стенда приведена на рисунке 7.

Для исследования зависимости освещенности от тока необходимо:

- Установить исследуемый светодиод на ровной поверхности (либо термостате);
- Сверху на исследуемый светодиод устанавливается переходник (трубка) так, чтобы не было зазоров;
- С другой стороны трубки герметично (чтобы не было зазоров) устанавливается датчик освещенности (микросхема BH1750);
- Установить необходимое напряжение и ток на светодиоде с помощью источника питания постоянного тока;
- После подготовки к эксперименту подключить управляющий модуль через USB к компьютеру. На компьютер будут выводиться полученные данные о уровне освещенности в люксах;
- После подключения устройства к компьютеру необходимо включить светодиод и после фиксации значения освещенности светодиод отключается от питания. Датчик выводит показания в компьютер только при включенном светодиоде;

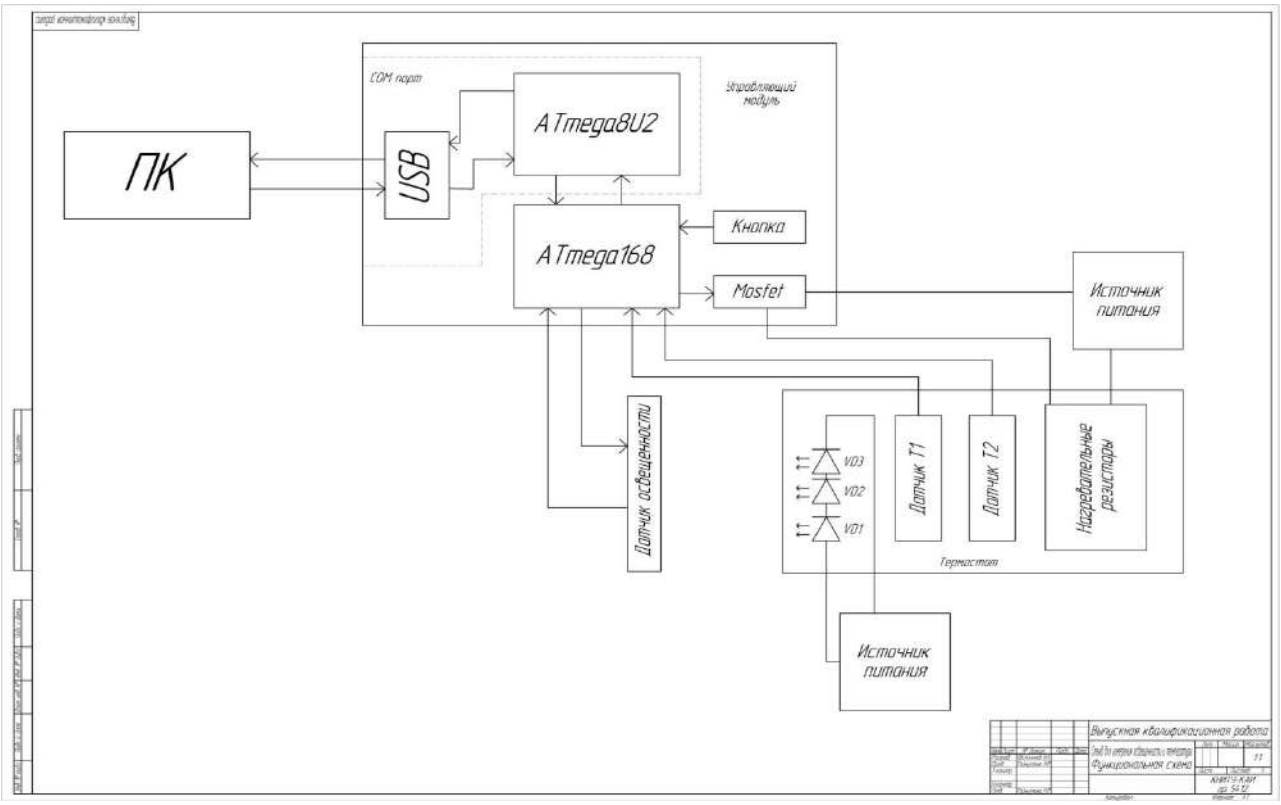


Рисунок 7 – Функциональная схема стенда

- Изменяя ток на светодиоде фиксируются значения освещенности и выводятся в компьютер. Показания снимаются при нескольких значениях тока 20 – 100% от номинального тока светодиода (или любой другой диапазон изменения токов, при котором светодиод не выйдет из строя). Согласно [7] зависимость освещенности от тока имеет линейный характер;

Для исследования зависимости освещенности от температуры необходимо:

- Установить исследуемый светодиод на термостат;
- Сверху на исследуемый светодиод устанавливается переходник с плохой теплопроводностью (трубка).
- С другой стороны трубки герметично устанавливается датчик освещенности (микросхема BH1750);
- Рядом с исследуемым светодиодом на поверхности термостата устанавливается два датчика температуры. При исследовании берется среднее арифметическое значений температур, поступающих с датчиков. При использовании двух и более датчиков температуры, полученные данные будут более достоверными, так как термостат может разогреваться неравномерно;
- После подготовки к эксперименту подключить управляющий модуль через USB к компьютеру. В компьютер будут выводиться полученные значения освещенности в люксах, а также значения температур в градусах ℃;
- После подключения устройства к компьютеру достигается и удерживается установленная температура на термостате, для того, чтобы p-n переход достиг температуры термостата. И только при включении светодиода фиксируется значение освещенности. Далее светодиод отключается от питания. Значения освещенности снимаются при нескольких температурах от комнатной (25 ºС) до 60 ºС, с шагом 5 ºС;
- При изменении температуры фиксируются значения освещенности и выводятся в компьютер с установленным интервалом. Согласно [7] освещенность имеет линейную зависимость от температуры, как и зависимость напряжения от температуры. По данной

зависимости можно оценить температуру p–n перехода светодиода, зная его освещенность. Важно, что через светодиод должен проходить неразогревающий ток (согласно ГОСТ 19656.15-84), так как при большем токе p-n переход будет разогреваться выше температуры термостата и считывание значения его температуры будет недостоверно [8]. В первом приближении считают, что при прохождении через светодиод неразогревающего тока температура термостата и светодиода равны.

Для исследования деградации необходимо:

- Установить исследуемый светодиод на ровной поверхности;
- Сверху на исследуемый светодиод устанавливается переходник (трубка;
- С другой стороны трубки герметично устанавливается микросхема BH1750;
- После подготовки к эксперименту подключить управляющий модуль через USB к компьютеру. В компьютер выводятся значения освещенности;
- Подается питание на светодиод с установленным током. Фиксация значений освещенности в течение установленного времени.

При токе, значение которого выше заявленного в документации светодиода, старение (деградация) светодиодов увеличивается, а следовательно, происходит более быстрое уменьшение уровня освещенности от начального значения. С помощью данного исследования можно показать за какое время освещенность на светодиоде упадет на n % от полученного значения в начале исследования.

Сделать оценку деградации можно воспользовавшись экспоненциальным законом деградации 1:

$$E(t) = E_0 * e^{-\alpha t} \quad (1)$$

Где: E(t) – значение освещенности в момент времени t;

α – коэффициент деградации;

t – время с начала исследования.

Выразив из данной формулы α, получим формулу 2.

$$\alpha = \frac{-1}{t} \ln \frac{E_t}{E_0} \quad (2)$$

С помощью данной формулы можно оценить степень деградации освещенности светодиода в течении времени t [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Галеева А.А., Гайнуллина Н.Р., Мальцев А.А. Исследование светотехнических и тепловых параметров светодиодов нового поколения. // Новые технологии, материалы и оборудование Российской авиакосмической отрасли: межд. конф. (10-12 августа 2016). Казань: Изд-во академии наук Республики Татарстан. 2016. С. 424-429.

2. Овсянников И.А. Гайнуллина Н.Р. Методы исследования светотехнических и тепловых параметров светодиодов. // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: сборник научных статей четвертой международной конференции (29-30 апреля 2020). Часть 1. - Казань: ООО «Конверт». 2020. С. 186-188.

3. KNP (PDF) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://static.chipdip.ru/lib/121/DOC004121984.pdf – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 18.09.2021).

4. ГОСТ 10317-79. Платы печатные. Основные размеры. Введен 1980-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1985. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/gost-10317-79 – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 18.09.2021).

5. ГОСТ 53429-2009. Платы печатные. Основные параметры конструкции. Введен 2010-07-01. – М.: Стандартинформ, 2018. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53429-2009 – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 18.09.2021).

6. ГОСТ 23752-79. Платы печатные. Общие технические условия. Введен 1980-07-01. – М.: Издательство стандартов, 1991. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/gost-23752-79 – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 18.09.2021).

7. Полищук А., Туркин А. Деградация полупроводниковых светодиодов на основе нитрида галлия и его твердых растворов. // Компоненты и технологии. 2008. №2. С 25 – 28.

8. ГОСТ 19656.15-84. Диоды полупроводниковые СВЧ. Методы измерения теплового сопротивления переход-корпус и импульсного теплового сопротивления. Введен 1986-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/gost-19656-15-84 – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 18.09.2021).

DEVICE FOR RESEARCHING LIGHTING AND THERMAL CHARACTERISTICS OF LEDS

Ovsyannikov I.A.

Ilia99-1999@mail.ru

Supervisor: N.R. Gaynullina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The article describes the development of a device based on microcontrollers of the AVR family. The device is designed to study the lighting and thermal characteristics of LEDs. A method for researching the temperature of the p-n junction and the illumination of a LED is presented.

УДК 621.372: 537.86

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

Папазян С.Г.

papazyansamvel21@gmail.com

Научный руководитель: Л.Ю. Фадеева, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева - КАИ, Казань)

В данной работе предложено одно из возможных решений проблемы моделирования случайных сигналов при решении прикладных задач автоматического управления и оптимизации в области систем радиосвязи. Представлено обоснование выбора заданных статистических характеристик и параметров, адекватно описывающих случайный сигнал. Приведены результаты моделирования.

Случайные сигналы используются при вероятностном описании флуктуационных явлений в системах с распределенными параметрами, в частности, в задачах пространственно-временного приема и обработки сигналов на фоне шумов и помех, при исследовании флуктуации электромагнитных и звуковых волн, распространяющихся в случайно - неоднородных средах, при вероятностной трактовке некоторых результатов квантовой теории и т.д. Таким образом, задача моделирования случайных сигналов является весьма актуальной.

С точки зрения оборудования, генерирующего сигнал, случайный сигнал относится к сигналам произвольной формы. Процесс генерации такого сигнала следующий. Сначала пользователь с помощью программных средств создаёт компьютерную модель сигнала, которая является набором данных. Эти данные могут быть переданы оборудованию в виде последовательности или постоянного потока, что, собственно, и является вторым и заключительным этапом генерации такого сигнала [1].

Компьютерная модель сигнала, конечно, может быть создана с помощью полноценных языков программирования, таких как C, C# и других [2]. Но это достаточно сложное и трудоёмкое решение проблемы. Намного удобнее использовать среды графического программирования, которые значительно облегчают решение подобных задач. Самыми популярными из них, на наш взгляд, являются NI LabVIEW (National Instruments Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) и MATLAB Sumulink. В данной работе предлагается использовать среду NI LabVIEW, которая предназначена для взаимодействия с оборудованием от компании National Instruments. Оборудование, позволяющее реализовать описанный механизм взаимодействия, называется оборудованием PXI, (PXI Instrumentation) [2], где PXI, (PCI eXtensions for Instrumentation) – стандарт модульного измерительного оборудования, основанный на компьютерной шине передачи данных PCI.

Однако в данной работе не затрагивается вопрос практической реализации генерирования случайного сигнала на реальном оборудовании. Цель данного исследования – создание компьютерной модели, адекватно описывающей случайный сигнал, который потенциально возможно использовать в практических целях.

Постановка задачи исследования звучит следующим образом: необходимо построить модель случайного сигнала $X(t)$, представляющего собой сумму $X(t)=f(t)+\varepsilon(t)$ некоторого тригонометрического тренда $f(t)$, называемого детерминированной составляющей (или, собственно, самим «сигналом») и случайной составляющей $\varepsilon(t)$ - «шума» для системы радиосвязи.

Итак, математически моделируемый случайный сигнал записывается следующим образом:

$$f(t) = A(t) \cdot \sin\left[\omega(t) \cdot t + \varphi(t)\right], \qquad (1)$$

где $A(t)$ – амплитуда, изменяющаяся по случайному закону; $\omega(t)$ – частота, изменяющаяся по случайному закону; $\varphi(t)$ – случайная фаза; t – непрерывное время.

Ключевая задача исследования – выбор законов распределений для обозначенных случайных величин, которые, в совокупности, позволят построить адекватную модель случайного сигнала.

В качестве распределения амплитуды случайного сигнала было выбрано *распределение Релея*, так как сам Релей получил это распределение в 1880 году, рассматривая задачу сложения множества колебаний со случайными фазами, в результате решения которой он получил функцию распределения для результирующей амплитуды [3]. Следует отметить, что метод, разработанный Релеем, надолго определил дальнейшее развитие теории случайных процессов (сигналов). Интересно также заметить, что закону распределения Релея подчиняются случайная огибающая узкополосного случайного сигнала (шума) и амплитудные значения шумовых колебаний (помех) в радиоприёмнике. По вышеперечисленным причинам в качестве распределения амплитуды исследуемого случайного шума из множества всевозможных распределений вероятностей и было выбрано распределение Релея.

В качестве функции распределения для частоты, которой, как известно, является скорость вращения вектора относительно оси *OZ*, было выбрано *распределение Максвелла*, поскольку именно это распределение применяется там, где имеет место распределение скорости либо по её вектору, либо по проекции, либо по её модулю.

Как известно, угол наклона случайного вектора (сигнала) к плоскости XOY называется фазой случайного сигнала. Поскольку значения угла наклона вектора ограничены конечным интервалом [0; π/2], то среди всего множества распределений для фазы случайного сигнала логично и целесообразно выбрать *бета-распределение* как распределение, описывающее случайные величины, значения которых ограничены конечным интервалом. Следует отметить, что бета-распределение характеризуется множеством ценных положительных качеств: оно обладает большой гибкостью и различием форм, симметрично относительно

своих параметров, при увеличении любого из параметров этого распределения дисперсия уменьшается. Вышеперечисленные качества бета-распределение делают это распределение практически незаменимым при выборе распределения для фазы случайного сигнала.

Считаем шум *ε(t)* распределенным по *закону Гаусса* [4].

Реализация случайного сигнала с выбранными законами распределений в среде LabVIEW представлена на рисунке 1. В функциональном блоке *Formula* была записана формула (1), где входные сигналы *X1, X2, X3* и *X4* – это *A(t)*, *ω(t)*, *φ(t)* и *t*, соответственно. Результаты симуляции данной модели являются реализациями трёхмерного случайного сигнала, и представлены на рисунке 2.

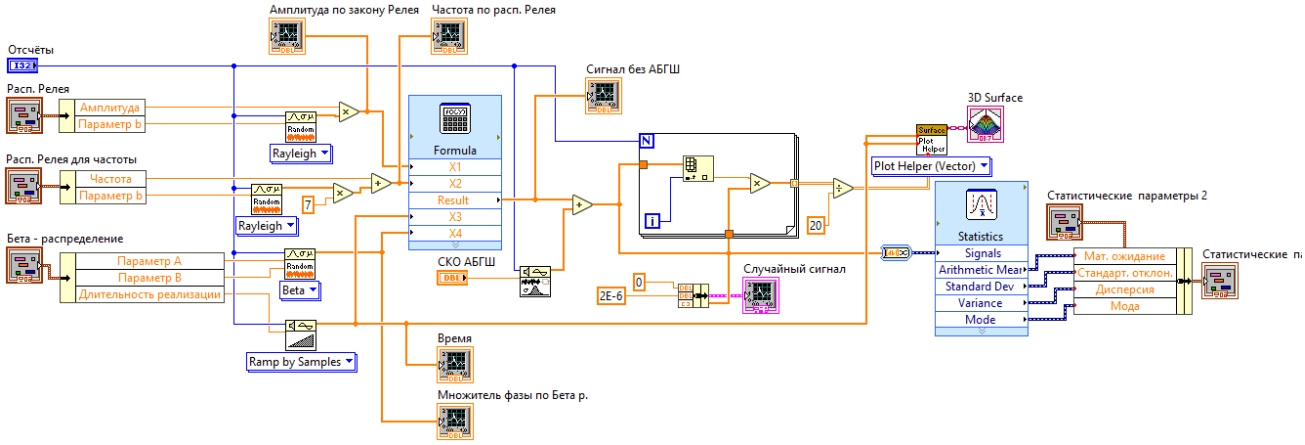


Рисунок 1 Блок – схема моделирования трёхмерного случайного сигнала в среде NI LabVIEW

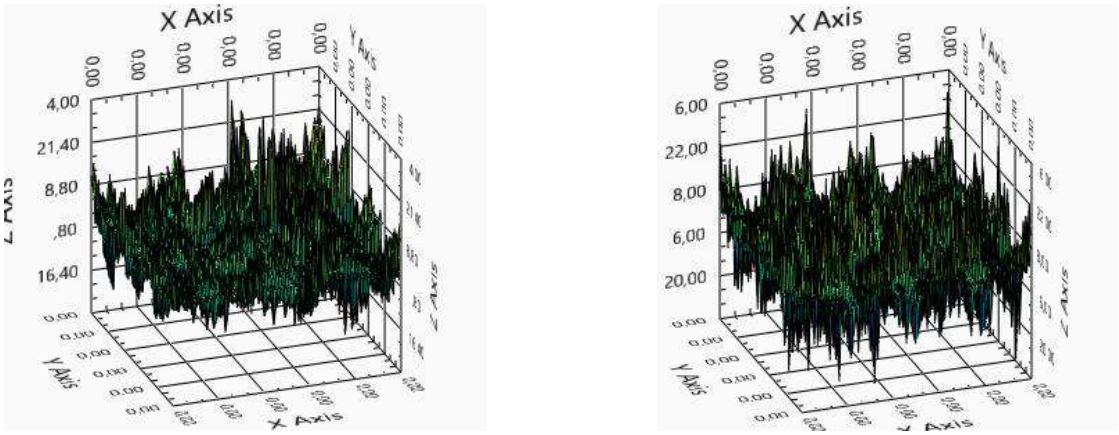


Рисунок 2. Примеры реализации случайного сигнала в среде NI LabVIEW

Представленная в работе модель дает для изучения смеси нерегулярности и регулярности, присутствующих в случайных сигналах, естественный с математической точки подход. При этом подходе флуктуации, свойственные случайным сигналам, могут быть описаны как сумма некоторого числа синусоидальных последовательностей с соответствующим образом подобранными амплитудами и фазами и почти равными периодами. На основе подобной модели строится спектральный анализ стационарных случайных сигналов, являющийся одним из методов обработки сигналов, позволяющих охарактеризовать частотный состав исследуемого случайного сигнала. Знание распределения мощности случайного сигнала по частотам очень важно для разработчика систем управления, которые должны быть спроектированы так, чтобы усиливать сигналы с «полезными» частотами и подавлять «вредные» частоты, характерные для помех и возмущений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Генератор сигналов PXI // Каталог контрольно – измерительных приборов компании National Instruments. URL: https://www.ni.com/ru-ru/shop/hardware/products/pxi-waveform-generator.html (Дата обращения: 08.09.2021)

2. PXI Waveform Generators // Флаер генераторов сигналов заданной формы компании National Instruments. URL: https://www.ni.com/pdf/product-flyers/pxi-waveform-generators.pdf (Дата обращения: 08.09.2021)

3. Рытов С.М. Введение в статистическую радиофизику, часть I. Случайные процессы // С.М. Рытов. – М.: Наука, 1976. – 491 с.

4. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1982. – 624 с.

MODELING OF RANDOM SIGNALS FOR RADIO COMMUNICATION SYSTEMS

Papazyan Samvel

papazyansamvel21@gmail.com

Supervisor: Ludmila Fadeeva, PhD

(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Kazan*)

One of the possible solutions to the problem of modeling random signals for solving practical problems of automatic control and optimization in the field of radio communication systems is proposed in this paper. The justification of the choice of the deterministic statistical characteristics and parameters that adequately describe the random signal is presented. The simulation results are presented too.

УДК 621.383:621.317

СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДРОБНОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ И ИНТЕГРИРОВАНИЯ

Петровская М.В.

mvpetrovskaya@kai.ru

(*Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева-КАИ, Казань*)

В работе рассмотрен автоматизированный лабораторный стенд для исследования амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик дробно-операторных устройств.

Целью работы являлось разработка автоматизированного лабораторного стенда для измерения амплитудно- и фазочастотных характеристик дробно-операторных устройств (ДОУ). Предлагаемый стенд состоит из двух основных частей: лабораторного макета (дробно-операторное устройство) и автоматизированной системы, которая обеспечивает измерение характеристик в ручном и автоматизированном режимах [1]. Система построена на основе продуктов фирмы National Instruments.

Перед проектированием лабораторного стенда была рассмотрена задача численного синтеза, в ходе которого в автоматическом режиме должны определяться параметры R_k, C_k фрактального двухполюсника с заданным показателем υ в заданном частотном интервале с допустимой погрешностью отклонений δ_z и δ_φ обеих частотных зависимостей (АЧХ и ФЧХ) от их идеальных значений при минимальном (оптимальном) числе звеньев N [2-5].

В результате численного синтеза были получены безразмерные параметры двухполюсника, но для проектирования реального лабораторного стенда они были

пересчитаны в размерные единицы под заданную частоту. По этим параметрам была собрана RC-цепочка, реализующая функцию дробно-операторного устройства [3, 4].

Один из вариантов построения схемы измерителя АЧХ и ФЧХ на базе персонального компьютера (ПК) приведен на рис. 1.

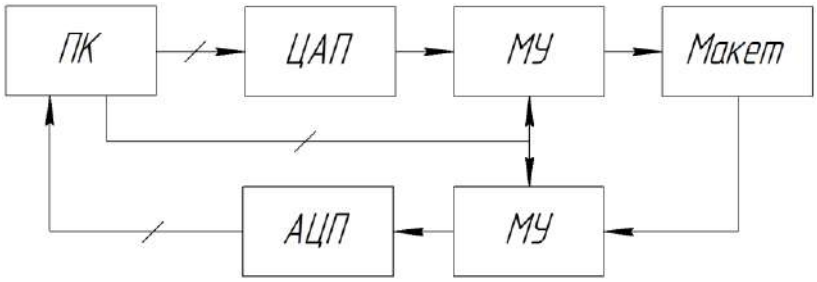


Рис. 1. Схема измерителя на основе персонального компьютера

В персональном компьютере с применением специального программного обеспечения (ПО) в цифровом виде формируется тестовый гармонический сигнал, который после преобразования с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) в аналоговый и выполнения функции масштабирования (управляемый масштабирующий усилитель, МУ) поступает на вход исследуемого устройства (макет ДОУ). С выхода макета для работы по максимальной шкале измерения (для обеспечения максимальной точности) сигнал поступает на другой управляемый масштабирующий усилитель и с его выхода после преобразования в цифровой код в аналого-цифровом преобразователе поступает в ПК для вычисления АЧХ и ФЧХ программным способом.

В качестве аналого-цифрового интерфейса связи персонального компьютера и макета использован NI ELVIS II, а в качестве специального программного обеспечения – программный продукт LabVIEW, с помощью которого могут быть реализованы необходимые виртуальные измерительные приборы.

На рис. 2 приведена структурная схема стенда с учетом использования измерительной станции NI ELVIS.

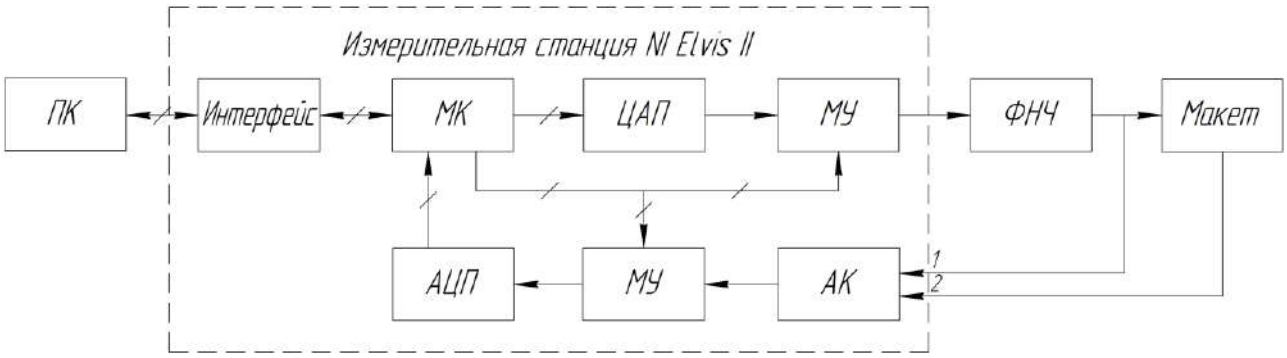


Рис. 2. Структурная схема стенда
с использованием измерительной станции NI ELVIS

В среде LabVIEW реализован виртуальный прибор (ВП), в котором задаются параметры тестового сигнала. Из ПК через интерфейс связи сформированный цифровой код тестового сигнала передается в микроконтроллер (МК), а затем с помощью ЦАП преобразуется в аналоговый эквивалент тестового сигнала. Перед подачей на макет ДОУ аналоговый сигнал масштабируется и фильтруется ФНЧ для ограничения спектра. Макет ДОУ собирается на макетной плате наборного поля самого же NI ELVIS II. С выхода макета сигнал поступает в измерительный канал. Здесь сигнал повторно проходит фильтрацию,

масштабирование и преобразуется в цифровой код. Микроконтроллер обрабатывает цифровой код и передает его в ПК для дальнейшей обработки и визуализации результатов.

Для того чтобы исключить набег фазы тестового сигнала в канале его формирования (от персонального компьютера до макета), при вычислении АЧХ и ФЧХ оцифровывается сигнал, который подается непосредственно на первый вход аналогового коммутатора (АК) макета. На второй вход коммутатора подается выходной сигнал исследуемого дробно-операторного устройства.

При реализации аппаратной части стенда в качестве устройства ввода-вывода принято решение выбрать многофункциональное устройство ввода-вывода из серии М – модуль NI 6251.

На рис. 3 представлена программная модель виртуального прибора для генерации аналоговых сигналов. При ее реализации были использованы специальные подпрограммы, которые позволяют выполнить операции аналогового и цифрового ввода-вывода.

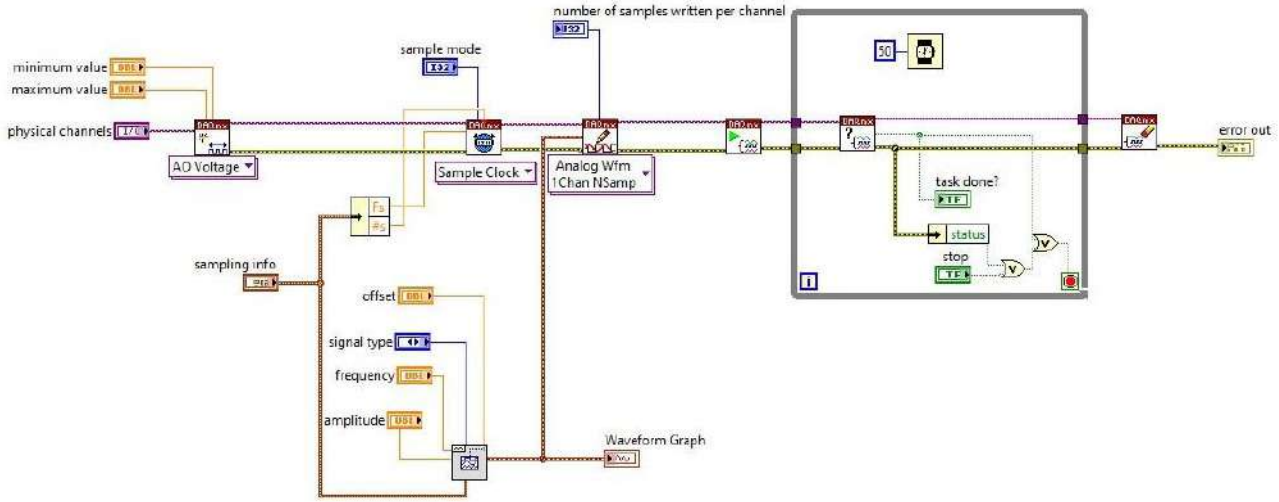


Рис. 3. Программная модель виртуального прибора
для генерации аналоговых сигналов

На рис. 4 представлена лицевая панель виртуального прибора генератора аналоговых сигналов. Виртуальный прибор позволяет задавать такие параметры генератора, как форма сигнала, амплитуда, частота.

Виртуальный прибор для снятия АЧХ и ФЧХ представлен на рис. 5. На рис. 6 показана его программная модель.

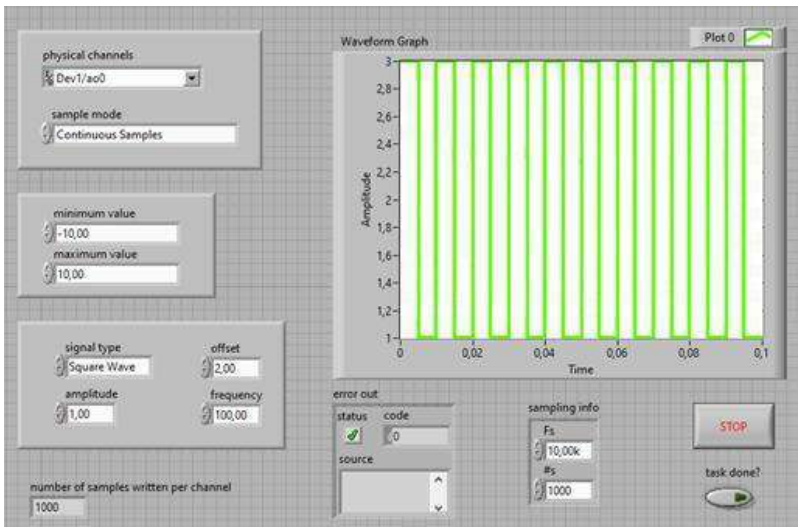


Рис. 4. Лицевая панель виртуального прибора генератора аналоговых сигналов

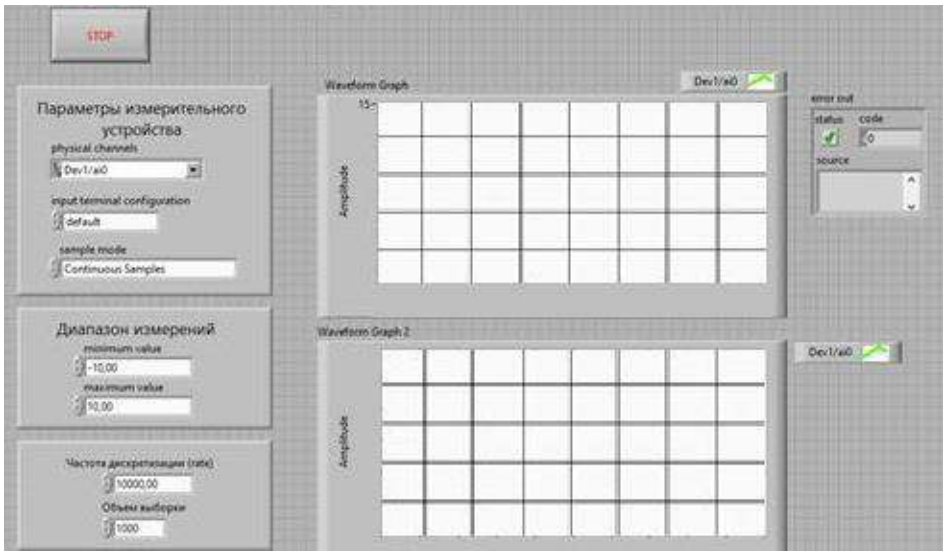


Рис. 5. Лицевая панель виртуального прибора для снятия АЧХ и ФЧХ

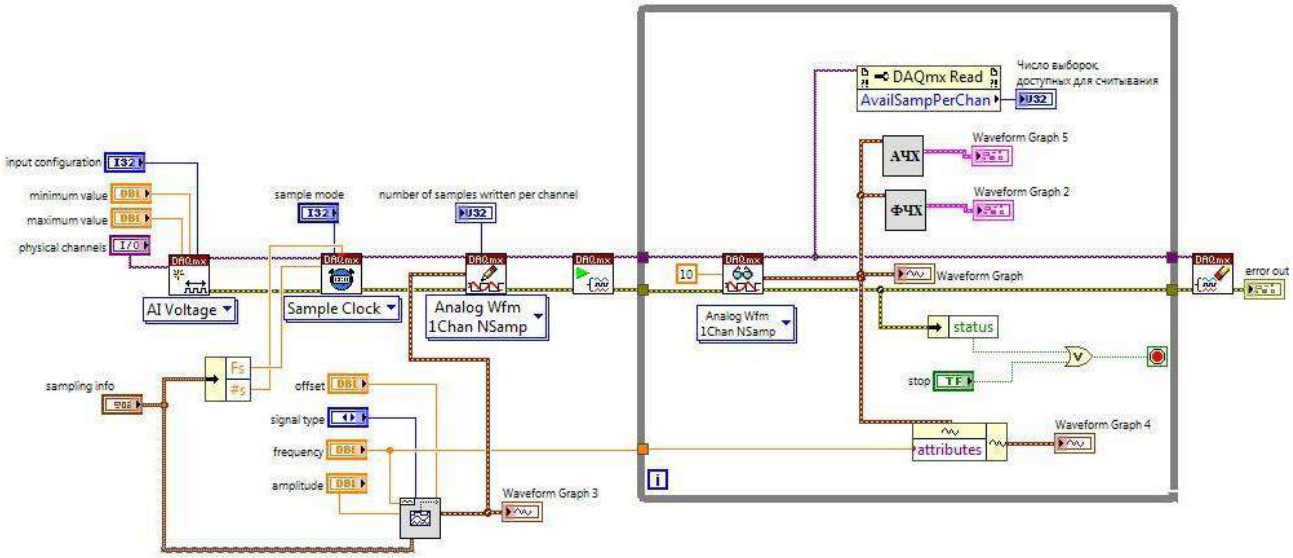


Рис. 6. Программная модель виртуального прибора
для снятия АЧХ и ФЧХ

Программная модель виртуального прибора для снятия АЧХ и ФЧХ фактически представляет собой модель автоматизированной системы измерения. В ней используется специальный драйвер, который оптимизирует процесс работы виртуального прибора.

Для генерации тестового сигнала существует готовая подпрограмма. От этой подпрограммы отходят блоки-контроллеры, которые позволяют регулировать параметры тестового сигнала (амплитуда, частота, тип сигнала). Расчет АЧХ и ФЧХ выполняется в отдельных подпрограммах.

Разработанная автоматизированная система измерения характеристик имеет диапазон изменения частот от 10 Гц до 1 МГц, а диапазон изменения напряжения – от 0 до 10 В.

Предполагается внедрение стенда в учебный процесс для проведения исследований в рамках изучения студентами прикладных дисциплин по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Евдокимов Ю.К. Автоматизированный сбор и цифровая обработка данных в измерительных системах: учебное пособие / Ю.К. Евдокимов, Е.С. Денисов, Д.В. Шахтурин [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2012. – 163 с.
2. Петровская М.В. Об электрической реализации дробных операторов на основе оптимального синтеза резистивно-емкостных двухполюсников / М.В. Петровская, М.Р. Вяселев, Э.Э. Нуруллин // Вестник казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева – Казань, 2012, №4, вып.1. – С. 105-112
3. Петровская М.В. Аппаратная реализация операций дифференцирования и интегрирования нецелого порядка // Нелинейный мир. М.: Радиотехника. 2017. Т. 15. № 1. С. 20-27.
4. Петровский В.В. Электрическая реализация $PI^{\lambda}D^{\delta}$-контроллеров на основе трехслойной фрактальной RC-структуры / В.В. Петровский, М.В. Петровская, Д.В. Шахтурин // Нелинейный мир. М.: Радиотехника. 2017. Т. 15. № 6. С. 69-75.
5. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2012613022 от 28.03.12. Оптимальный автоматический синтез дробно-операторного двухполюсника / Петровская М.В., Вяселев М.Р., Петровский В.В.

STAND FOR RESEARCHING DEVICES OF FRACTIONAL DIFFERENTIATION AND INTEGRATION

Petrovskaya M.
mvpetrovskaya@kai.ru
(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev – KAI, Kazan*)

The paper considers an automated laboratory stand for studying the amplitude-frequency and phase-frequency characteristics of fractional-operator devices.

УДК 621.317:681.325

УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АЦП

Петровская М.В., Давлетшин Р.Г.
mvpetrovskaya@kai.ru
(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Рассмотрены методы измерения апертурной погрешности и времени преобразования аналого-цифрового преобразователя. В ходе работы был произведен анализ и выбор структурных и функциональных схем.

Работа посвящена разработке устройства, позволяющего оценить апертурную погрешность и время преобразования аналого-цифрового преобразователя. На рис. 1 приведена структурная схема устройства с использованием микропроцессорной системы, построенная по классической схеме [1].

Схема включает в себя микропроцессорную систему (МПС), исследуемый аналого-цифровой преобразователь (АЦП), цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), таймер/счетчик, клавиатуру и дисплей, интерфейс и персональный компьютер (ПК).

Методика оценки параметров апертурной неопределенности основана на измерении времени преобразования АЦП, формировании и фиксации цифрового кода тестового сигнала на входе ЦАП, фиксации цифрового кода АЦП, измерении уровней квантования на входе АЦП [2-4].

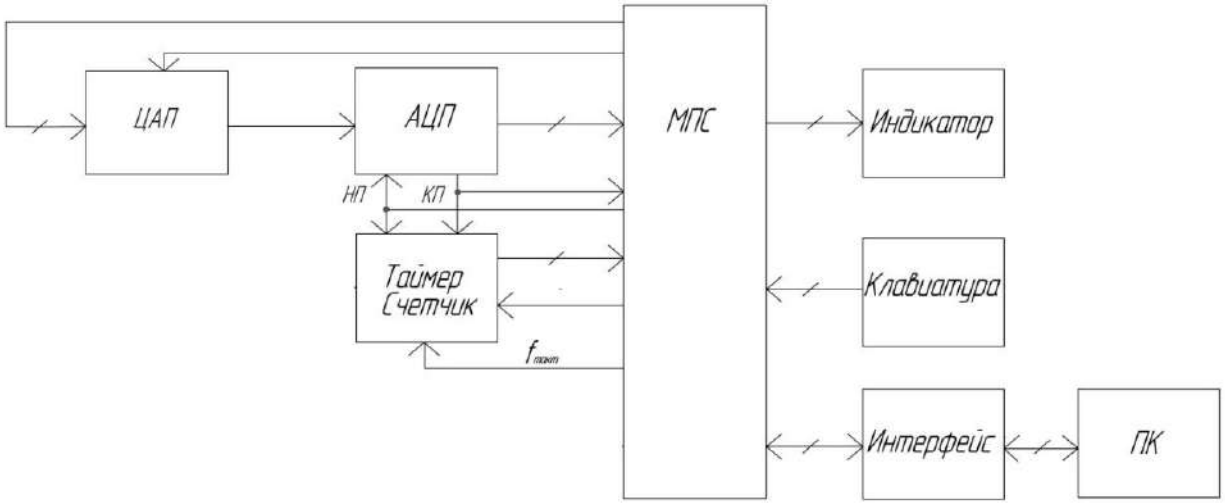


Рис. 1. Структурная схема устройства

В начале цикла измерения МПС формирует тестовый сигнал в виде линейно изменяющегося цифрового кода. При этом на выходе ЦАП этот код преобразуется в ступенчато изменяющееся напряжение. Это напряжение является входным тестовым сигналом для АЦП. МПС вырабатывает сигнал начала преобразования (НП), запуская таким образом процедуру преобразования в АЦП. Код на выходе ЦАП, соответствующий входному напряжению АЦП, удерживается и не меняется до окончания преобразования. После окончания преобразования АЦП вырабатывает сигнал конца преобразования (КП) и выставляет сигнал на линию данных на входе микропроцессорной части.

Сигналы начала и конца преобразования поступают и на вход таймера-счетчика. По переднему фронту НП запускается счет. По переднему фронту КП счет останавливается. Число, записанное в таймере-счетчике, и есть эквивалент времени преобразования АЦП. Временная привязка осуществляется при учете периода следования счетных импульсов. Микропроцессорная система считывает данные с таймера-счетчика и записывает их в соответствующую ячейку оперативной памяти.

В МПС ведется непрерывный контроль выходных кодов АЦП и ЦАП. Если преобразование не закончилось, а разность амплитуд входного напряжения АЦП превышает величину разрешающей способности АЦП по амплитуде (значение абсолютной погрешности), то принимается решение о наличии апертурной неопределенности. В этом случае измеренное время преобразования определяет апертурное время. А разница амплитуд на входе АЦП в начале и конце преобразования дает абсолютное значение апертурной погрешности.

Для оценки возможности реализации устройства и исследования динамических характеристик АЦП было проведено моделирование в программной схемотехнической среде моделирования и анализа схем аналоговой и цифровой электроники NI Multisim.

Схема моделирования преобразования АЦП входного гармонического сигнала приведена на рис. 2.

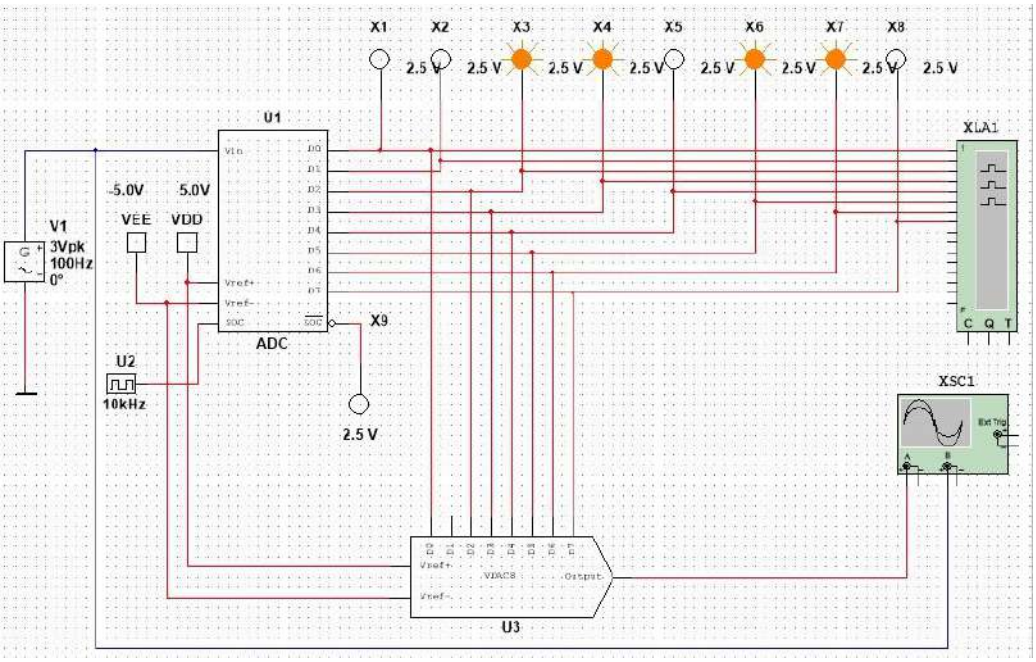


Рис. 2. Схема моделирования преобразования АЦП входного гармонического сигнала

Синусоидальный сигнал с амплитудной 3В и частотой 100Гц подается на вход Vin АЦП и канал «B» осциллографа XSC1. С выхода АЦП код передается на входы ЦАП, который преобразует сигнал обратно в аналоговую форму. Выход ЦАП подается на канал «A» осциллографа XSC1. На рис. 3 изображены осциллограммы напряжений.

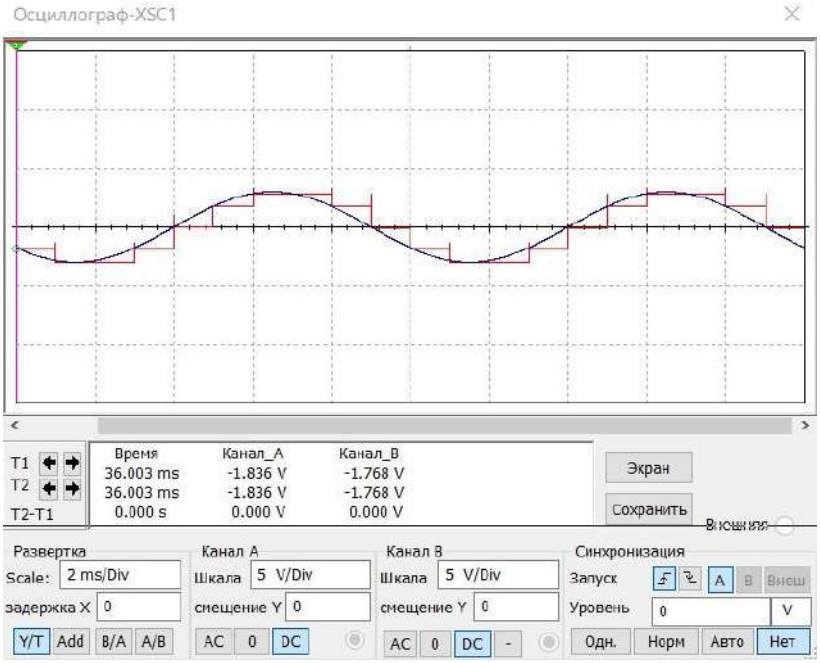


Рис. 3. Осциллограммы напряжения при частоте выборки 1кГц

Сплошна кривая – это входной сигнал АЦП. Ступенчатый – на выходе ЦАП. Из-за малой частоты генератора U2 (частоты выборки) на осциллограмме выходного сигнала проявляются ступени на выходном напряжении. Кроме того, выходной сигнал имеет выбросы при изменении уровня. Увеличим частоту генератора до 10кГц (100 выборок на период). Результаты моделирования приведены на рис. 4.

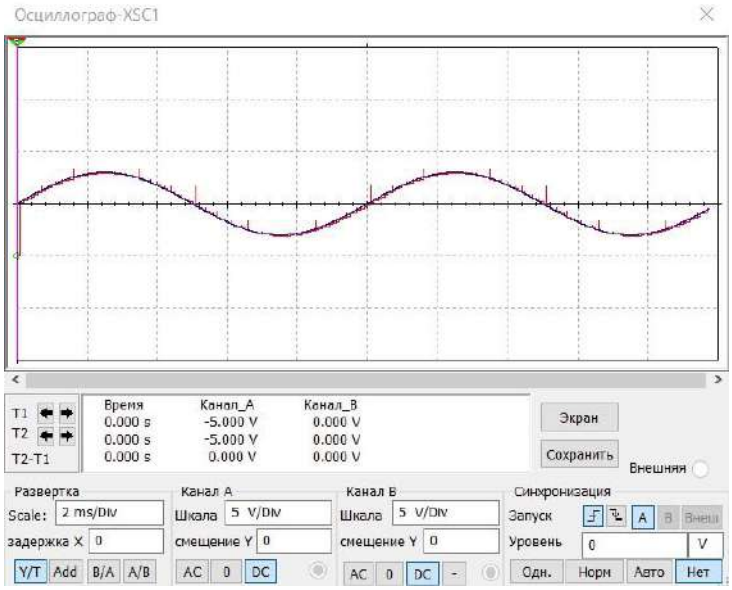


Рис. 4. Осциллограммы напряжения при частоте генератора 10кГц

Формы сигналов практически полностью совпадают, однако выбросы при смене уровней также остались.

Далее предметом исследования являются сигнал синхронизации, подаваемый на вход SOC, и выходной сигнал EOK. Для это входы осциллографа подключены к соответствующим вывода библиотечного АЦП.

Осциллограммы сигнала SOC и выходного сигнала EOK приведены на рис. 5. Последовательность импульсов на входе SOC (нижняя диаграмма) отвечает за синхронизацию работы АЦП (т.н. частота выборки, равная 10 кГц на схеме). Из рисунка видно, что передние фронты обоих сигналов синхронизированы.

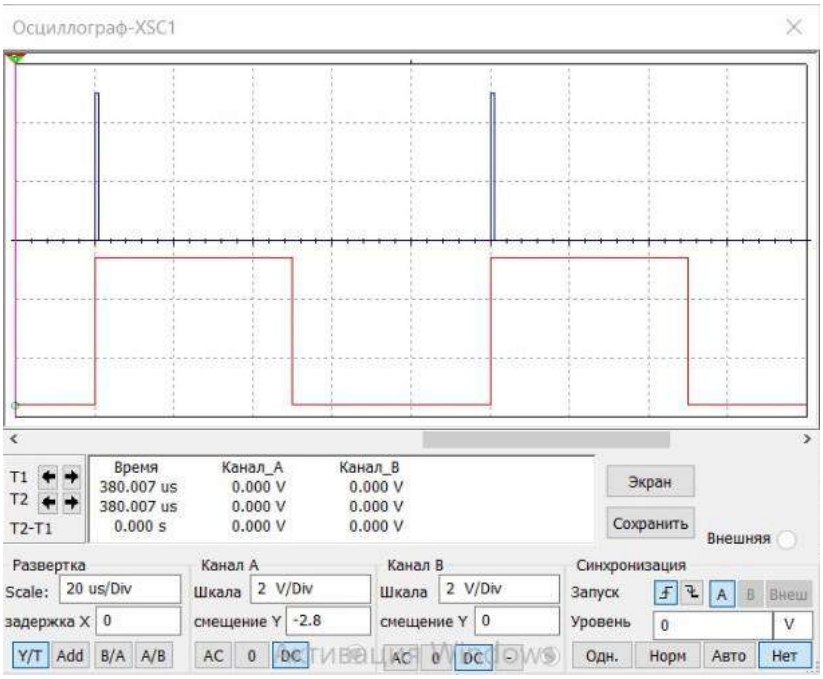


Рис. 5. Осциллограммы сигналов SOC и EOK

Импульс на выходе EOK (верхняя диаграмма) очень короткий. Задний фронт этого сигнала может быть использован как сигнал прерывания, сигнализирующий об окончании

процедуры преобразования в АЦП. Одновременно с его появлением формируется новый код на выходе АЦП. На рис. 6 приведены развернутые осциллограммы исследуемых сигналов.

Рис. 6. Развернутые осциллограммы исследуемых сигналов SOC и EOK

Из рис. 6 видно, что длительность импульса EOK равна 1 мкС и она соответствует времени преобразования АЦП. Длительность этого импульса может быть измерена с помощью таймера-счетчика. По переднему фронту импульса SOC может быть сформирован сигнал начала преобразования, а по заднему фронту импульса EOK – сигнал конца преобразования.

На рис. 7 приведены осциллограммы сигнала EOK (верхняя диаграмма) и сигнала на выходе ЦАП (нижняя диаграмма).

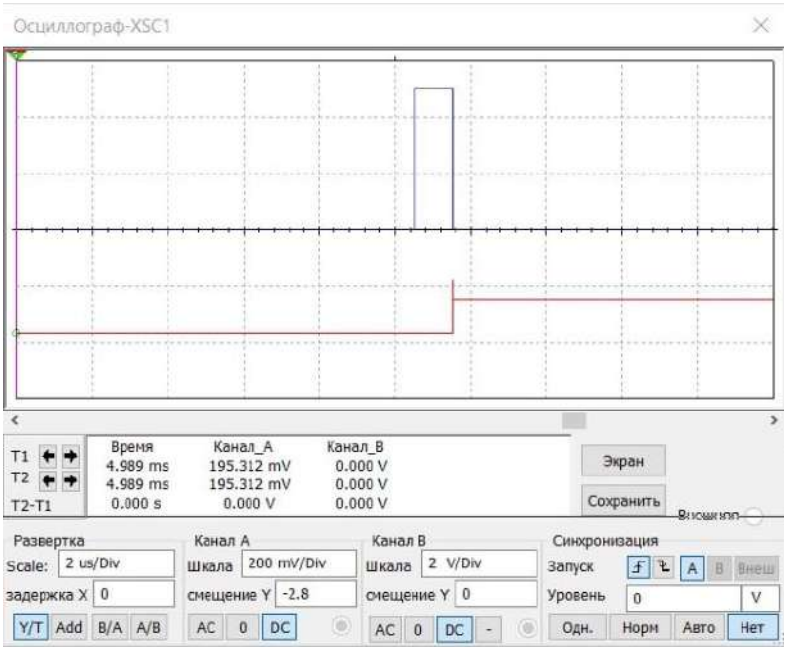


Рис. 7. Осциллограмма перехода выходного сигнала ЦАП
на следующий уровень в момент окончания импульса EOK

На выходе ЦАП (рис. 7) напряжение меняется ступенчато в зависимости от кода который мы поддаем. Момент перехода – это момент времени, соответствующий заднему фронту импульса на выходе ЕОС, когда на выходе АЦП и соответственно на выходе ЦАП сформировани новый уровень сигнала. Таким образом, можно подтвердить наше заключение о том, что задний фронт импульса ЕОС соответствует моменту времени конца преобразования АЦП. Также можно подтвердить и то, что длительность этого ЕОС – это длительность времени преобразования. К сожалению, этот факт не документирован в описании работы АЦП в Multisim.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ларионов Д.Р. Автоматизированный стенд для исследования статических погрешностей аналого-цифрового преобразователя / Д.Р. Ларионов, В.В. Петровский // XXIV Туполевские чтения (школа молодых ученых): Международная молодёжная научная конференция, 7-8 ноября 2019 года: Материалы конференции. Сборник докладов. В 6 т.; Т. 5. – Казань: изд-во ИП Сагиева А.Р., 2019. – С.607-609.

2. Федорков Б.Г. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение / Б.Г. Федорков, В.В. Телец. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 320с.

3. Марцинкявичюс А.-Й.К. Быстродействующие интегральные микросхемы ЦАП и АЦП и измерение их параметров / А.-Й.К. Марцинкявичюс, Э.-А.К. Багданскис, Р.Л. Пошюнас и др. – М.: Радио и связь, 1988. – 224с.

4. Петровский В.В. Лабораторный стенд для исследования динамических характеристик АЦП / В.В. Петровский, И.Ф. Нафиков // САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. IV международной научно-практической конференции, 22-23 октября 2020 г. – Брянск: БГТУ, 2020. – С.130-131.

ADC PARAMETER MEASURING DEVICE

Petrovskaya M., Davletshin R.
mvpetrovskaya@kai.ru
(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev – KAI, Kazan*)

Methods for measuring the aperture error and conversion time of an analog-to-digital converter are considered. In the course of the work, the analysis and selection of structural and functional diagrams was carried out.

УДК 519.6

СЕЛЕКТИВНОЕ РЕЖЕКТИРОВАНИЕ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ МАСКИРУЮЩИХ СИГНАЛОВ МНОГОЛЕПЕСТКОВОЙ СХЕМЫ JERK В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Раупов Р.Р.
89172662137rrr@gmail.com
Научный руководитель: В.В. Афанасьев, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

В работе проведено исследование возможности применения фильтров селективного режектирования для избирательного подавления псевдослучайных сигналов, генерируемых многолепестковой дискретно-нелинейной системой по схеме Jerk. Моделирование прохождения псевдослучайных сигналов через фильтр осуществлялось программными

средствами Matlab. По результатам исследования определена зависимость коэффициента подавления и отношения с/ш от числа отсчетов.

Использование псевдослучайных маскирующих сигналов эффективно при организации конфиденциальной связи в системах передачи информации. Благодаря большой информационной емкости, а также возможности управления режимами системы путем малых изменений ее параметров, системы связи, построенные на основе псевдослучайных сигналов, имеют преимущества по сравнению с системами с гармоническими сигналами [1]. Для подавления маскирующих сигналов и помех с последующим выделением полезного сигнала эффективно использовать нелинейные функционально-режекторные фильтры, синтезируемые по принципу двухканальности теории инвариантности [2]. В данной работе предлагается рассмотреть особенности режектирования псевдослучайных сигналов на основе многолепестковой схемы Jerk.

Цель работы - оценка эффективности селективного подавления функционально-режекторными фильтрами маскирующих псевдослучайных сигналов многолепестковой дискретно-нелинейной системы по схеме Jerk, а также выработка инженерных рекомендаций по выбору параметров моделирования исследуемой системы.

Функционально-режекторные фильтры селективного подавления сигналов, синтезированные по принципу двухканальности теории инвариантности, могут быть реализованы на базе интегро-дифференцирующих устройств и перемножителей сигналов.

Режекторный фильтр трехмерных сигналов, генерируемых системой с хаотической динамикой, представляет собой трехканальный цифровой фильтр, каналы которого обеспечивают селективное режектирование соответствующей компоненты, генерируемого трехмерного сигнала [1].

В качестве системы, формирующей маскирующие псевдослучайные сигналы, была выбрана многолепестковая система по схеме Jerk [3].

Схемы Jerk широко применяются при построении защищенных систем связи и для генерации широкополосных сигналов. Оригинальная схема Jerk способна генерировать в фазовом портрете только 1-2 спирали. Однако путем модификации системы имеется возможность увеличения количества спиралей [4].

Один из широко используемых вариантов реализации многолепестковой схемы Jerk описывается системой уравнений (1):

$$\begin{aligned} \dot{x} &= y \\ \dot{y} &= z \\ \dot{z} &= -x - y - az + f(x), \end{aligned} \qquad (1)$$

где $x, y, z -$ переменные системы; $a -$ параметр системы; $f(x)$ – функция, определяющая количество спиралей в фазовом пространстве исследуемой динамической системы.

Численное решение нелинейной дифференциальной системы, описывающей динамику схемы Jerk, проводилось методом Эйлера. Величина относительного шага временной дискретизации, нормированного к периоду квазирезонансных колебаний в моделируемой системе, выбрана равной 0,09 [5].

Селективное подавление компонент $U_{inx}(t)$, $U_{iny}(t)$, $U_{inz}(t)$ сигналов схемы Jerk на основе интегрирования описывается системой (2):

$$Uoutx_i(t) = \int_0^t Uiny(t)dt - Uinx(t)$$

$$Uouty_i(t) = \int_0^t Uinz(t)dt - Uiny(t) \qquad (2)$$

$$Uoutz_i(t) = \int_0^t [-Uinx(t) - Uiny(t) - a \cdot Uinz(t) + f(Uinx(t))]dt - Uinz(t)$$

где: $U_{inx}(t)$, $U_{iny}(t)$, $U_{inz}(t)$ – X, Y, Z компоненты входного 3-D сигнала; $U_{outx\,i}(t)$, $U_{outy\,i}(t)$, $U_{outz\,i}(t)$ – сигналы на выходе режекторного фильтра 3-D сигналов с интегрированием.

Структурная схема режекторного фильтра, реализующего систему уравнений (2), представлена на рис.1:

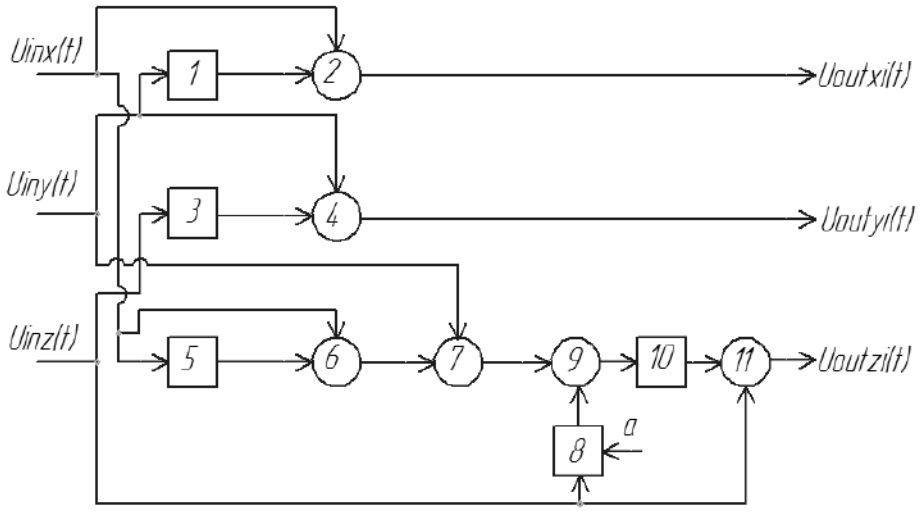


Рис.1. Структурная схема режекторного фильтра с интегрированием
(1, 3, 10 – интеграторы; 2, 4, 6, 7, 9, 11 – вычитающие устройства;
5 – устройство, реализующее функцию $f(U_{inx}(t))$; 8 – перемножитель).

Селективное подавление компонент $U_{inx}(t)$, $U_{iny}(t)$, $U_{inz}(t)$ сигналов схемы Jerk на основе дифференцирования описывается системой (3):

$$Uoutx_d(t) = \frac{dUinx(t)}{dt} - Uiny(t)$$

$$Uouty_d(t) = \frac{dUiny(t)}{dt} - Uinz(t) \qquad (3)$$

$$Uoutz_d(t) = \frac{dUinz(t)}{dt} - [-Uinx(t) - Uiny(t) - a \cdot Uinz(t) + f(Uinx(t))]$$

где: $U_{inx}(t)$, $U_{iny}(t)$, $U_{inz}(t)$ – X, Y, Z компоненты входного 3-D сигнала; $U_{outx\,d}(t)$, $U_{outy\,d}(t)$, $U_{outz\,d}(t)$ – сигналы на выходе режекторного фильтра 3-D сигналов с дифференцированием.

Структурная схема режекторного фильтра, реализующего систему уравнений (3), представлена на рис.2:

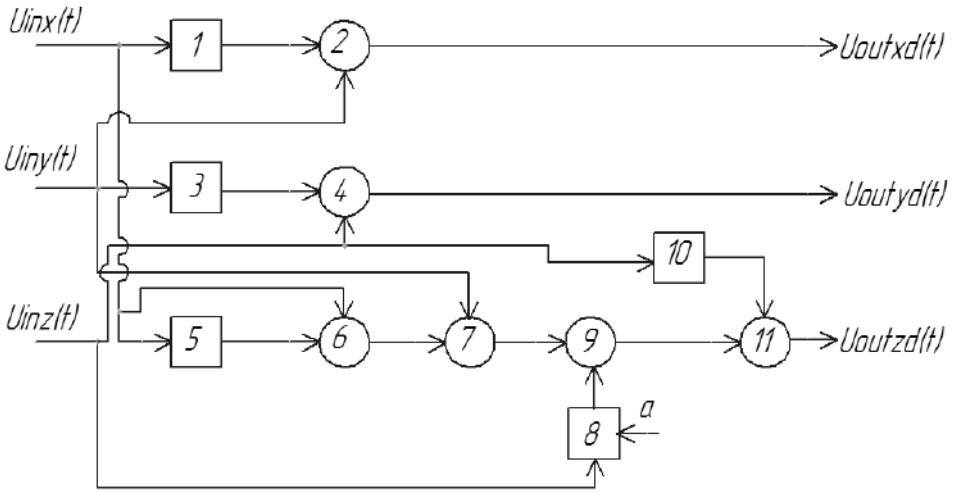


Рис.2. Структурная схема режекторного фильтра с дифференцированием (1, 3, 10 – дифференциаторы; 2, 4, 6, 7, 9, 11 – вычитающие устройства; 5 – устройство, реализующее функцию $f(U_{inx}(t))$; 8 – перемножитель).

В качестве исследуемого фильтра был выбран функционально-режекторный фильтр селективного подавления на основе интегрирования. Моделирование функционально-режекторного фильтра выполнено на базе средств Matlab.

В случае пропускания через фильтр маскирующих псевдослучайных сигналов, сформированных по системе уравнений (1), выходные сигналы режекторного фильтра для X, Y, Z компонент тождественно равны нулю. Иными словами, происходит их полное подавление. Однако данный случай не осуществим на практике ввиду наличия дополнительных шумов и помех.

В работе проведена оценка возможности выделения полезного информационного сигнала, маскируемого псевдослучайными сигналами, формируемыми многолепестковой схемой Jerk. Полезный информационный фазоманипулированный сигнал возможно представить в виде уравнения (4):

$$S = A \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi) \tag{4}$$

Исследование селективного подавления режекторным фильтром аддитивной смеси фазоманипулированного сигнала с маскирующими компонентами 3-D сигналов схемы Jerk проводится путем оценки значения коэффициента подавления Кп, вычисляемого по отношению среднеквадратического отклонения (СКО) выходного сигнала к СКО входного сигнала режекторного фильтра.

В таблице 1 представлена зависимость коэффициентов Кп компонент X, Y, Z многолепестковой схемы Jerk от числа отсчетов N, нормированных к периоду квазирезонансных колебаний, при коммутации на π фазы информационного фазоманипулированного сигнала.

Таблица 1

Зависимость коэффициентов Кп от числа отсчетов N

N	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
Кпх, дБ	18,5	24,6	29	32,9	35,7	38	39,2	40,4	41,9
Кпу, дБ	32,1	38,4	42,9	45,6	48,3	50,7	51,6	53	53,8
Кпz, дБ	39,8	46,8	51,1	52,3	54,9	58,1	59,7	59,6	60,3

Установлено, что в интервале значений N от 8000 до 9000 коэффициент подавления принимает максимальное значение, однако при взятии большого числа отсчетов усложняется различимость спиралей в фазовом портрете многолепестковой системы. Следовательно,

рекомендуемый диапазон значений N составляет от 5000 до 6000.

Исследовано влияние числа отсчетов N на отношение сигнал/шум на выходе каналов фильтра селективного подавления псевдослучайных сигналов при входных маскируемых фазоманипулированных сигналах. Полученная зависимость приведена в таблице 2.

Таблица 2

Зависимость отношения с/ш от числа отсчетов N

N	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
с/ш x, дБ	61,7	67,7	71,7	75,5	78,1	80	80,8	82,7	84,2
с/ш y, дБ	62,6	69	73,1	75,8	78,4	79,8	81,5	83,2	84,2
с/ш z, дБ	69,7	76,7	80,8	83	84,8	87,4	89,1	89,2	89,4

При анализе полученных значений определено, что применение функционально-режекторных фильтров для подавления маскирующих сигналов многолепестковой схемы Jerk позволяет повысить отношение сигнал/шум на выходе фильтра более чем в 2 раза по сравнению с отношением сигнал/шум на входе.

Таким образом, на основе разработанных средств моделирования проведен анализ селективного подавления функционально-режекторными фильтрами маскирующих сигналов многолепестковой системы по схеме Jerk и выработаны инженерные рекомендации по выбору параметров моделирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шахтарин Б.И, Кобылкина П.И., Сидоркина Ю.А., Кондатьев А.В., Митин С.В. Генераторы хаотических колебаний, М.: Гелиос АРВ, 2007. 248 с.

2. Марданшин Э.Р., Афанасьев В.В. Преобразование фазоманипулированных сигналов фильтрами селективного подавления узкополосных помех и маскирующих псевдослучайных сигналов системы Лоренца // Инженерный вестник Дона, 2018. №2.

3. Раупов Р.Р., Афанасьев В.В. Генераторы псевдослучайных сигналов на основе многолепестковой системы с хаотической динамикой для аппаратуры цифровой передачи информации // «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций»: материалы Всероссийской научно-технической конференции. - Самара: Вектор, 2020. 210 с.

4. Simin Yu. N-scroll chaotic attractors from a general Jerk circuit/ Simin Yu, Jinhu Lu, Henry Leung, Guanrong Chen. - International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS), Kobe, Japan, 2015. – p. 1473-1476.

5. Раупов Р.Р., Афанасьев В.В. Формирователи псевдослучайных сигналов по схеме Jerk для аппаратуры волоконно-оптических линий связи // VII Международная научно-техническая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «Прикладная электродинамика, фотоника и живые системы – 2020» 16-18 апреля 2020 г., Казань, Россия, изд-во ИП Сагиева А.Р., 2020. – 617 с.

SELECTIVE REDUCTION OF PSEUDO-RANDOM MASKING SIGNALS OF MULTI-SCROLL CIRCUIT IN RADIO ELECTRONIC CONFIDENTIAL SYSTEMS

Raupov R.R.

89172662137rrr@gmail.com

Supervisor: V. V. Afanasiev, Doctor of Technical Sciences, Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan)

In this work, the possibility of using selective rejection filters for selective suppression of pseudo-random signals generated by a multi-scroll discrete-nonlinear system according to the Jerk circuit is investigated. Simulation of the passage of pseudo-random signals through the filter was

carried out using Matlab software. According to the results of the study, the dependence of the suppression coefficient and the s/n ratio on the number of samples was determined.

УДК 621.317+615.471

ОСНОВНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДИКИ РЕГИСТРАЦИИ НИЗКОАМПЛИТУДНЫХ ПРЕДИКТОРОВ АРИТМИЙ В МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКЕ

Рябов Д. Ю.
denryab20.02@gmail.com
Научный руководитель: О.А. Мухаметзянов, ассистент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: Настоящая статья посвящена ознакомлению с проблемой регистрации поздних потенциалов желудочков сердца (ППЖ). В работе представлены основные теоретические сведения о ППЖ, проанализированы основные методы их регистрации, рассмотрены основные особенности методов.

На сегодняшний день проблема сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации весьма актуальна. В качестве индикаторов вероятного возникновения проблем с сердцем выступают поздние потенциалы желудочков сердца (ППЖ).

ППЖ — это низкоамплитудные высокочастотные сигналы, которые регистрируются в конечной части комплекса QRS (начало сегмента ST). Область возникновения ППЖ представлена на Рис. 1.

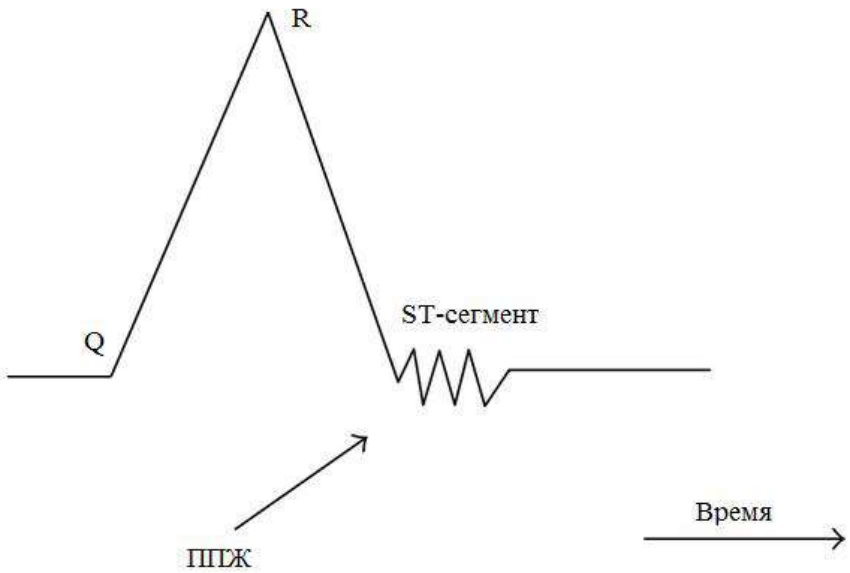


Рис. 1. Локация ППЖ.

Существует множество методик регистрации ППЖ. Рассмотрим их более подробно.

Наиболее известным для методом определения наличия или отсутствия ППЖ на ЭКС является метод Симсона [1]. Данный метод базируется на усреднении множества кардиоциклов (КЦ) и включает в себя:

- Регистрацию электрокардиосигналов (ЭКС) по отведениям X, Y и Z.
- Предварительную обработку сигналов.

- Усиление сигналов.
- Выделение кардиоциклов (КЦ).
- Усреднение КЦ.
- Фильтрацию усреднённых КЦ в диапазоне от 25 до 250 Гц или от 40 до 250 Гц [2].
- Анализ векторной суммарной величины ρ в соответствии с выражением (1):

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \quad (1)$$

где x, y, z – усреднённые КЦ по отведениям X, Y, Z.

- Анализ параметров для принятия решения о наличии или отсутствии ППЖ.

Для принятия решения о наличии или отсутствия ППЖ Симсон разработал параметры:

- Длительность фильтрованного QRS-комплекса D_{FQRS}.
- Длительность низкоамплитудных сигналов в конце фильтрованного QRS-комплекса LAS40.
- Среднеквадратичная амплитуда фильтрованного QRS-комплекса в последние 40 мс RMS40.

Основные условия возможного наличия ППЖ представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Критерии, определяющие присутствие ППЖ.

Параметр	Полосы частот используемых фильтров	
	от 25 до 250 Гц	от 40 до 250 Гц
LAS40	Превышает 40 мс	Превышает 38 мс
D_{FQRS}	Превышает 120 мс	Превышает 114 мс
RMS40	Не превышает 25мкВ	Не превышает 20 мкВ

Если хотя бы два из условий соблюдаются, то мы утверждаем, что ППЖ присутствуют. Графическое описание метода Симсона представлено на Рис. 2.

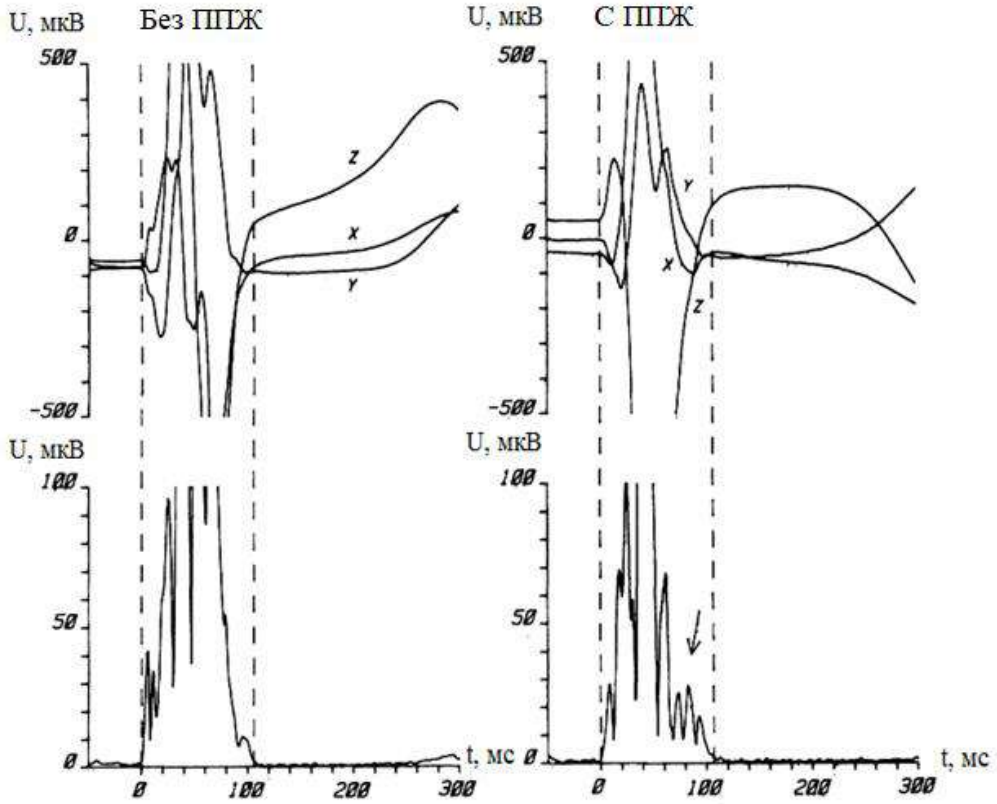


Рис. 2. Метод Симсона.

Спектральный анализ представляет собой метод анализа ЭКС в области частот. Впервые этот метод был применён М. Кейном, Х. Эмбосом, Ф. Витковски и Б. Собелом [3]. Они применили быстрое преобразование Фурье (БПФ) для получения амплитудно-частотного спектра. Учёные установили частоту 40 Гц в качестве граничной и сделали вывод о том, что при наличии ППЖ в спектре присутствует больше высокочастотных элементов, что показано на Рис. 3.

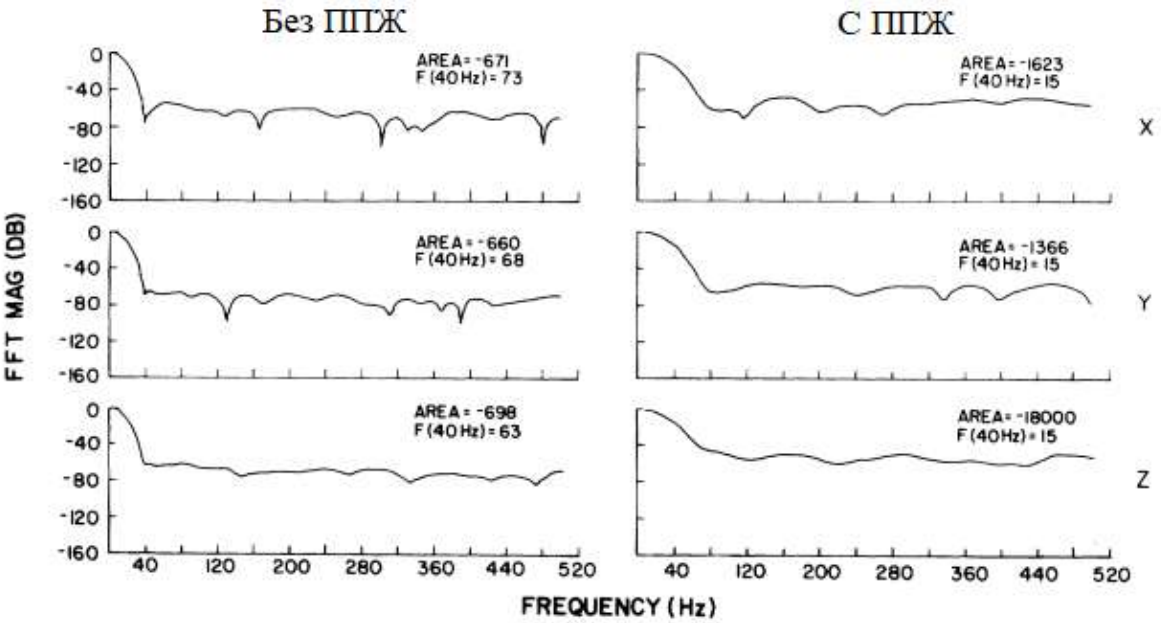


Рис. 3. Образцы амплитудных спектров.

Также имеются работы, связанные с анализом фазо-частотного спектра. О. Мухаметзянов [4] также применил БПФ для получения спектра, разработал параметр, представляющий собой отношение низкочастотных элементов фазового спектра к высокочастотным. В результате исследования автор определил, что наибольшие различия для случаев с наличием и отсутствием ППЖ по разработанному параметру определяются на частоте 85 Гц.

Метод пространственного усреднения впервые применили Н. Эль-Шериф, Р. Мехра, Дж. Гомес и Дж. Келен [5]. Механизм пространственного усреднения представлял собой регистрацию ЭКС от 16 пар электродов. Авторы выдвинули предположение, что суммирование сигналов позволит увеличить отношение сигнал/шум: КЦ, регистрируемые от разных пар электродов почти идентичны друг другу, а шумы – нет, что приведёт к усилению идентичных сигналов. Для уменьшения шума регистрация ЭКС проводилась в «электрически тихом» помещении. В результате авторы обнаружили, что наличие ППЖ может сохраняться при переходе от одного КЦ к другому (beat-to-beat). Таким образом, вопрос рассмотрения каждого КЦ при анализе ЭКС на наличие или отсутствие ППЖ весьма перспективен.

Вейвлет — математическая функция, позволяющая анализировать различные частотно-временные компоненты данных. График функции вейвлета представляет из себя волнообразные колебания. Термин «вейвлет» был введен в научный оборот в середине 80-х годов А. Гроссманом и Ж. Морле в связи с анализом сейсмических сигналов. Разработанный ими вейвлет получил название «вейвлет Морле» и представлен на Рис. 4.

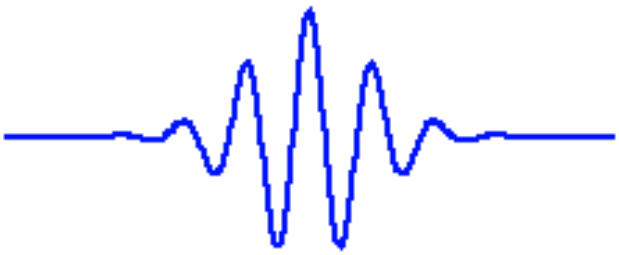


Рис. 4. Вейвлет Морле.

Суть вейвлет-анализа в задаче обнаружения ППЖ заключается в получении вейвлет-спектра с последующим его анализом. Вейвлет-спектр представляет собой трёхмерную картину зависимости вейвлет-преобразованого сигнала от частоты (преобразование масштабирующего коэффициента a) и времени (преобразование сдвига функции b).

Впервые вейвлет-анализ с целью определения ППЖ на ЭКС применил Ф. Тутёр [6]. Он проводил анализ ЭКС ребёнка, у которого имеются проблемы с сердцем. В результате перебора различных масштабирующих коэффициентов с использованием вейвлета Морле, Ф. Тутёр отмечает, что при 1/a = 16 на ЭКС чётко наблюдаются ППЖ (Рис. 5).

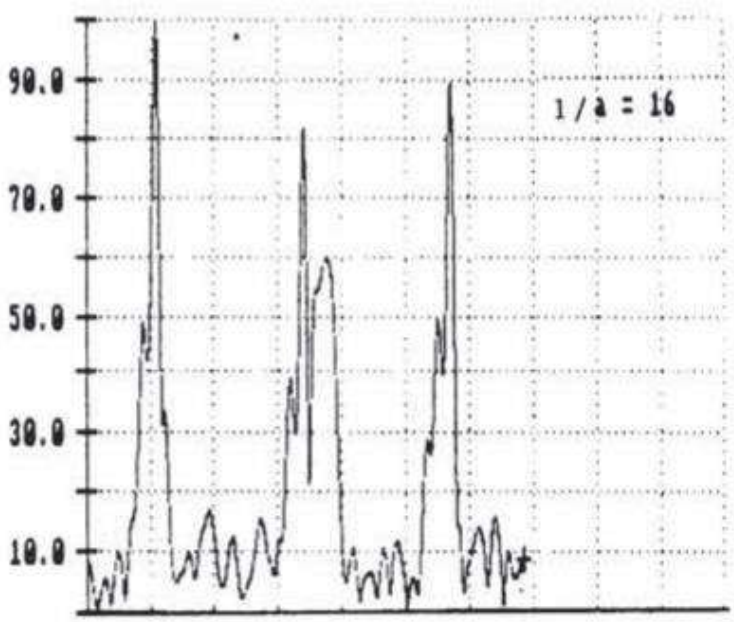


Рис. 5. Наличие ППЖ на ЭКС с использованием вейвлетов.

Методы регистрации ППЖ в настоящее время по-прежнему являются перспективными и представляют интерес. В дальнейшем мы планируем набрать статистику ЭКС для дальнейших исследований одним из описанных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Simson M.B. Use of signals in the terminal QRS-complex to identify patients with ventricular tachycardia after myocardial infarction // Circulation. 1981. Vol. 64(2). Pp. 235–242.

2. Breidhardt G. et al. Standards for Analysis of Ventricular Late Potentials Using High-Resolution or Signal-Averaged Electrocardiography: A Statement by a Task Force Committee of the European Society of Cardiology, the American Heart Association, and the American College of Cardiology // Circulation. 1991. Vol. 83(4), Pp. 1481-1488.

3. Cain M.E., Ambos H.D., Witkowski F.X., Sobel B.E. Fast-Fourier transform analysis of signal-averaged electrocardiograms for identification of patients prone to sustained ventricular tachycardia // Circulation. 1984. Vol. 69(4). Pp.711-720.

4. Мухаметзянов О.А. Исследование фазового спектра электрокардиосигнала с целью обнаружения поздних потенциалов желудочков сердца // Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли: Материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Казань, 8–10 авг. 2018. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2018. Т. 3. С. 221–225

5. El-Sherif N., Mehra R., Gomes J., Kelen G. Appraisal of a Low Noise Electrocardiogram // J. Am. Coll. Cardiol. 1983. Vol. 1(2). Pp. 456-467.

6. Tuteur F.B. Wavelet transformations in signal detection // IFAC Proceedings Volumes. 1988. Vol. 21(9). Pp. 1061-1065

MAIN COMPUTER METHODS OF LOW AMPLITUDE ARRHYTHMIAS' PREDICTORS REGISTRATION IN MEDICAL ENGINEERING

Ryabov D.
denryab20.02@gmail.com
Supervisor: O. Mukhametzyanov, Assistant Lecturer
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

Abstract: This article is dedicated to ventricular late potentials (VLPs) registration problem. Main theoretical information about VLPs, VLPs main registration methods with their features are presented in this article.

УДК 004.896

АЛГОРИТМ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА БАЗЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ВОЛОКОННОЙ БРЭГГОВСОЙ РЕШЕТКИ

Салахутдинова А.Н., Салахутдинов М.Ш., Каримов К.Г.
albinasalakhutdinova2015@gmail.com
Научный руководитель: А.Ж. Сахабутдинов, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация. В работе представлен алгоритм обучения искусственного интеллекта для определения центральной длины волны волоконной брэгговской решетки.

Введение

Спектр волоконной брэгговской решетки (ВБР) не может быть получен с любой наперед заданной разрешающей способностью, это, как следствие, накладывает определенные ограничения на точность определения ее спектральных характеристик. Полученный дискретно спектр ВБР, как правило, содержит от 10 до 100 значений, который представляет собой массив данных длины волны и амплитуды. Существует множество методов уточнения центральной длины волны ВБР, связанных с алгоритмами интерполяции теми или иными методами, включая алгоритмы субпиксельной обработки данных. Они позволяют снизить погрешность определения центральной длины волны на 2–3 порядка. Вместе с тем, для ряда задач, например, для анализа ВБР со сверхузким профилем этого не повышения точности недостаточно. В данной работе предложено применить математические

методы и алгоритмы, разработанные для искусственного интеллекта с целью повышения точности определения центральной длины волны волоконной брэгговской решетки.

Волоконная брэгговская решетка

Волоконная брэгговская решетка представляет собой участок, как правило, одномодового волоконного световода, в сердцевине которого сформирована периодическая структура, представляющая собой модуляцию показателя преломления вдоль её оси. При этом характерный период модуляции для решетки первого порядка составляет половину рабочей длины волны света в веществе. Помимо брэгговской длины волны, важным параметром ВБР, является коэффициент отражения R, который зависит от величины наведенного показателя преломления Δn_{mod}, количества штрихов брэгговской решетки, и ее длины L. Полная спектральная ширина ВБР определяется расстоянием между первыми нулями коэффициента отражения [1].

Благодаря своим оптическим свойствам волоконные брэгговские решетки находят широкое применение в качестве оптических фильтров, селекторов оптических каналов в системах связи со спектральным уплотнением, зеркал волоконных лазеров, а также в качестве сенсорных элементов в составе датчиков физических величин. Внешние воздействия на ВБР, будь то механические или температурные, влияют на смещение ее центральной длины волны [2]:

$$\Delta\lambda_{\mathrm{B}} = 2\left(\Lambda\frac{\delta n}{\delta l} + n\frac{\delta\Lambda}{\delta l}\right)\Delta l + 2\left(\Lambda\frac{\delta n}{\delta T} + n\frac{\delta\Lambda}{\delta T}\right)\Delta T \qquad (1)$$

Период ВБР и, соответственно, центральная длина волны отражённого света изменяется при механическом сжатии или растяжении волокна. Это явление используется в волоконно-оптических датчиках, например, в тензометрических измерениях и в датчиках температуры.

Методы определения центральной длины волны

Задача определения центральной длины волны волоконной брэгговской решетки является основной задачей при построении оптоволоконных измерительных систем. Источником информации для определения центральной длины волны для классических измерителей центральной длины волны, работающих на перестраиваемых лазерах, частотных фильтрах или дифракционных решетках, является спектральная характеристика волоконной брэгговской решетки. Сложностью при определении центральной длины волны является недостаточная разрешающая способность измерительной системы. В литературе известны различные способы уточнения положения центральной длины волны в условиях малой разрешающей способности результирующего спектра, в частотности, это метод субпиксельной обработки сигнала, заключающегося в уточнении положения центральной длины волны по трем верхним точкам, путем проведения через нее полинома второго порядка и определения ее центра [3]. Развитием этого подхода является построение полинома наименьшего среднеквадратичного отклонения, проходящего через несколько верхних точек спектра волоконной брэгговской решетки. Еще одним подходом, позволяющим решить поставленную задачу, является метод центра масс, который заключается в замене определения центральной длины волоконной брэгговской решетки на определение центра масс плоской фигуры [4]. Ранее был рассмотрен метод интерполяции спектра симметричной волоконной брэгговской решетки кривой Гаусса и определения положения ее центра [5], который давал хороший результат, спектр волоконной брэгговской решетки был представлен большим количеством точек.

Вместе с тем, описанные выше методы, дают неудовлетворительные результаты, если к невысокой разрешающей способности анализатора спектра на практике добавляется флуктуация мощности оптического излучения, принимаемого на анализаторе спектра, и

вдобавок к этому сам спектр волоконной брэгговской решетки представляется малым (до 10) количеством точек.

Необходимость дополнительного исследования методов уточнения определения центральной длины волны возникла в рамках работ по построению оптоволоконной измерительной системы контроля температуры высоковольтных контактов, рисунок Рисунок 12. Измерительная система состоит из оптоволоконного лазерного источника (Superlum SLD-mCS), переключателя оптических каналов (Agiltron LBMN), оптоволоконных датчиков температуры и анализатора спектра (IBSEN I-MON-512). В диапазоне длин волн анализатора спектра (1510–1595 нм) располагается 8 оптоволоконных датчиков с центральными длинами волн, отстоящих друг от друга на 7–8 нм, что обеспечивает возможность одновременного опроса в одном канале до 12 датчиков. Разрешающая способность анализатора спектра IBSEN I-MON-512 составляет 512 точек измерения на спектральный интервал 85 нм. Таким образом, собственная разрешающая способность анализатора спектра равняется 0.166 нм/пискель. Центральная длина волны волоконной брэгговской решетки при изменении внешней температуры на 1 °C смещается примерно на 10 пм. Полная ширина на половине высоты волоконных брэгговских решеток, используемых в качестве датчиков, поставляет 0.750 нм. Таким образом, спектр волоконной брэгговской решетки описывается не более чем 4–5 точками в результирующем спектре.

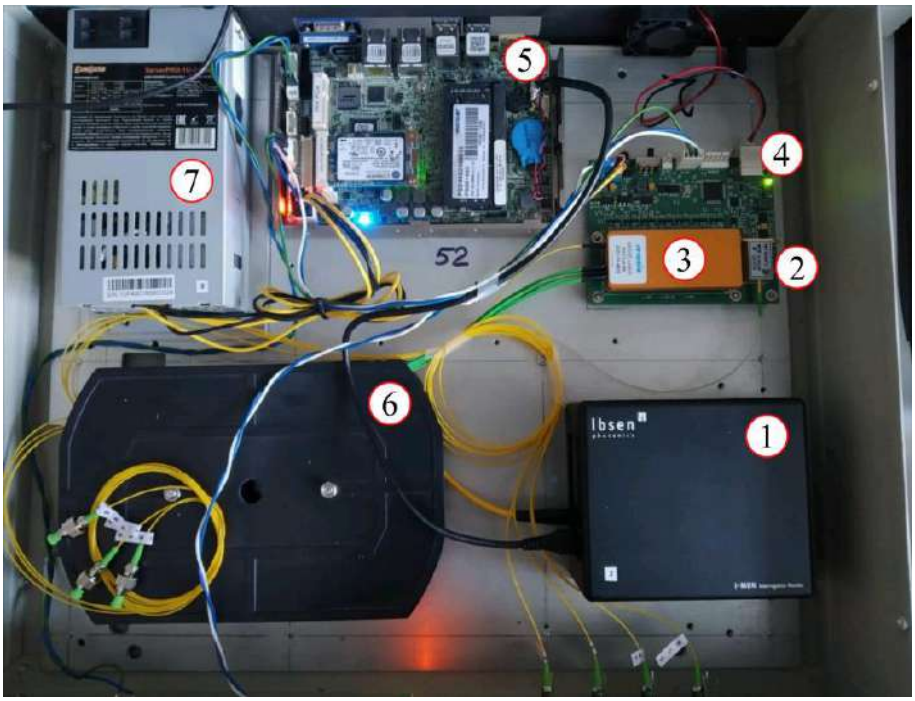


Рисунок 12 — Анализатор спектра: 1 – IBSEN I-MON 512 USB; 2 – источник широкополосного излучения SLD-761-HP1-DIL; 3 – переключатель оптических каналов Sercalo MEMS switch rSC 1x8; 4 – модуль управления источником излучения и переключением оптических каналов; 5 – компьютер Wafer ULT-3; 6 – оптический модуль; 7 – источник питания

На рисунке 13 приведен снимок экрана рабочей программы для опроса центральной длины волны пяти датчиков температуры. Цветные линии на графике обозначают центральную длину волны в зависимости от времени. По оси абсцисс отложено время, а по оси ординат значение центральной длины волны. Измерения осуществлялись при постоянной температуре.

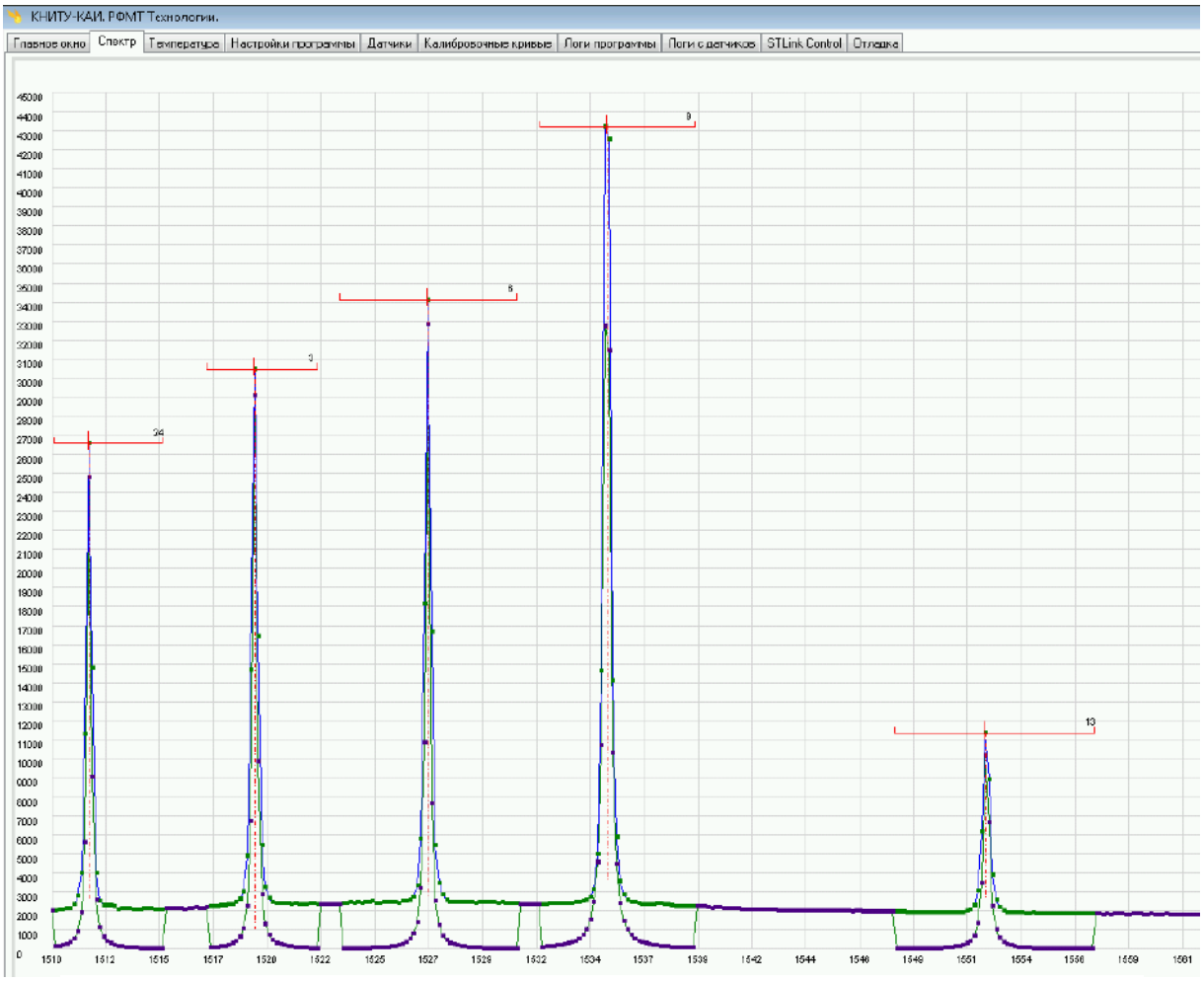


Рисунок 13 — Спектральные данные, ситуационно полученные с пяти датчиков температуры на IBSEN I-MON-512 в диапазоне длин волн от 1510 до 1561 нм.

Синяя линия с зелеными маркерами – спектральная характеристика; Зелена линия с фиолетовыми маркерами – аппроксимирующие кривые для каждого датчика в отдельности

Понятие искусственного интеллекта и нейросетевой модели

Система искусственного интеллекта (ИИ) — это программная система, имитирующая на компьютере процесс мышления человека [6]. Активно развивающаяся область искусственного интеллекта — обучение и самообучение. К задачам искусственного интеллекта относят построение моделей, методов и алгоритмов, ориентированных на автоматическое накопление знаний на основе анализа и обобщения данных, индуктивное обучение ИИ на примерах, и их комбинации с традиционными подходами к распознаванию образов. Нейронная сеть при помощи искусственных нейронов моделирует работу человеческого мозга, решающего определенную задачу, самообучается с учетом предыдущего опыта. Цель машинного обучения – частично или даже полностью автоматизировать решение ряда сложных аналитических задач [7]. Нейрон — это вычислительная единица, которая получает информацию, производит над ней простые вычисления и передает ее дальше. Они делятся на три основных типа: входной (синий), скрытый (красный) и выходной (зеленый), рисунок 14. В работе предложен подход к обучению, основанный на формировании большого количества моделей спектров ВБР, основанных на кривых Лоренца и Гаусса, с включением в математическую модель погрешностей профиля на основе равномерно распределенного шума, составляющего от 0.1 до 1 % от максимальной амплитуды спектра. В качестве входных данных формируется

массив спектра смоделированной ВБР, а контрольными выходными данными являются центральная длина волны, полная ширина на половине высоты, максимальная амплитуда и величина погрешности. При этом входные параметры варьируются в заданных диапазонах.

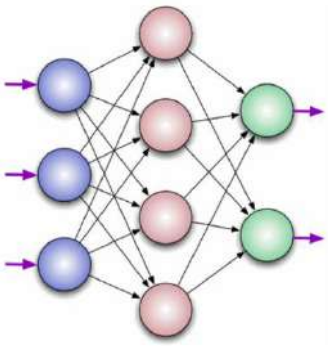


Рисунок 14 — Схема нейросетевой модели

Подавая данный набор на вход нейронной сети, производится обучение ИИ до тех пор, пока погрешность определения центральной длины волны не будет осуществляться с погрешностью, не превышающей заданный исследователем порог.

Нейросетевая модель в приложении к задаче определения центральной длины волны волоконной брэгговской решетки

Полный спектр, получаемый от оптоволоконного анализатор спектра, разработанного на кафедре радиофотоники и микроволновых технологий КНИТУ-КАИ, представляет собой 510 числовых значений массива, состоящего из наборов длин волн и амплитуд $\{\lambda_i, A_i\}$, $i = 1{,}510$, где $\lambda_0 = 1510$ нм, $\lambda_{510} = 1595$ нм, а $\Delta\lambda = 167$ пм. В диапазоне указанных длин волн может располагаться до 10 независимых датчиков, при разделении адресности датчиков по длинам волн. На каждый датчик приходится полоса длин волн равная 8.5 нм, что обеспечивает до 51 значений спектра для каждого из датчиков.

Входными параметрами нейросетевой модели является два массива, содержащих численные значения спектра каждой ВБР $\{\lambda_i, A_i\}_k$, $i = 1{,}51$, $k = 1{,}10$, где нижний индекс k определяет порядковый номер датчика. Дополнительным параметром, определяющим спектр, служит время накопления сигнала, при котором получен указанный спектр. Кроме центральной длины волны ВБР, необходимо определить добротность исследуемого спектра, а именно – полную ширину на половине высоты, максимальную амплитуду при центральной длине волны, оценить величину шума в полученном спектре, и погрешность определения центральной длины волны. Следовательно, в предлагаемой нейросетевой модели входными параметрами являются 103 величины (значения спектра и время накопления сигнала), а выходных параметров 4: центральная длина волны ВБР, полная ширина на половине высоты, максимальная амплитуда, соотношение сигнал/шум и погрешность определения центральной длины волны.

Заключение

Предложенный классические алгоритм обучения искусственного интеллекта в применении к анализу спектров оптических элементов волоконно-оптических сенсорных сетей, в частности к оценке центральной длины волны волоконной брэгговской решетки, расширяет спектр применения нейронных сетей. Количество промежуточных слоев определяется в результате исследования и может варьироваться от 2 до 4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Gubaidullin R.R. et al. Tire dynamic monitoring setup based on microwave photonic sensors // Optical Technologies for Telecommunications 2018 / ed. Andreev V.A. et al. Ufa, Russian Federation: International Society for Optics and Photonics, 2019. Vol. 11146. P. 441–449.
2. Morozov O.G. et al. Smart photonic carbon brush // Proc SPIE Int Soc Opt Eng / ed. Sultanov A.H. et al. Ufa, Russian Federation: SPIE, 2016. Vol. 9807. P. 98070M.
3. Jiang J. et al. Investigation of peak wavelength detection of fiber Bragg grating with sparse spectral data: 3 // Opt. Eng. International Society for Optics and Photonics, 2012. Vol. 51, № 3. P. 034403.
4. Касимова Д.И. et al. Оценка Возможностей Применения Волоконных Решеток Брэгга С Гауссовым Профилем Отражения В Качестве Датчика Температуры // Вестник Поволжского Государственного Технологического Университета Серия Радиотехнические И Инфокоммуникационные Системы. 2013. № 2 (18).
5. Сахабутдинов А.Ж., Нуреев И.И., Морозов О.Г. Уточнение положения центральной длины волны ВРБ в условиях плохого соотношения сигнал/шум // Физика Волновых Процессов И Радиотехнические Системы. 2015. Vol. 18, № 3–2. P. 98–102.
6. Mazur. A Step by Step Backpropagation Example [Electronic resource] // Matt Mazur. 2015. URL: https://mattmazur.com/2015/03/17/a-step-by-step-backpropagation-example/ (accessed: 27.10.2021).
7. Mind: How to Build a Neural Network (Part One) [Electronic resource]. URL: http://stevenmiller888.github.io/mind-how-to-build-a-neural-network/ (accessed: 27.10.2021).

AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TRAINING ALGORITHM BASED ON A NEURAL NETWORK MODEL FOR DETERMINING THE CENTRAL WAVELENGTH OF A FIBER BRAGG LATTICE

Salakhutdiova Albina, Salakhutdinov Marat, Karimov K
albinasalakhutdinova2015@gmail.com
Supervisor: Airat Sakhabutdinov, Doctor of Engineering Sciences, Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract The work presents an artificial intelligence training algorithm for determining the central wavelength of a fiber Bragg lattice.

УДК 621.396

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗЕРНИСТОСТИ ПЕРЕДАВАЕМОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СРЕДСТВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С OFDM

Сивинцева О.А., Зуев М.Ю.
sivinceva96@mail.ru, maxzv93@mail.ru
Научный руководитель: С.С. Логинов, д.т.н, доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В работе рассмотрена система связи с OFDM со скремблированием информации на основе преобразования Арнольда, коэффициентами которого являются компоненты псевдослучайной последовательности, сформированной с использованием динамической системы Чуа, реализованной над полем Галуа. Приведены результаты влияния зернистости передаваемого изображения на энергетическую эффективность систем связи с ортогональным частотным мультиплексированием. Результаты анализа могут быть использованы при проектировании беспроводных систем связи с частотным мультиплексированием.

В современных инфокоммуникационных системах связи поиск методов передачи и приема информации является актуальной задачей. Требованиями предъявдяемыми к этим методам являются: малые потери, высокая скорость передачи информации и низкая стоимость системы связи. На сегодняшний день системами передачи информации, которые удовлетворяют данным требованиям, считаются системы, реализующие метод мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов – OFDM.

Одним из основных недостатков OFDM-технологии является высокий пик-фактор (PAPR), существенно ограничивающий область применения сигналов с OFDM, так как накладывает ограничения на достоверность приема и скорость передачи данных [1]. Таким образом, разработка методов снижения пик-фактора и тем самым повышения энергетической эффективности является актуальной задачей для современных систем беспроводной связи, применяющих технологию OFDM. Актуальной задачей является оценка влияния корреляции передаваемой информации на пик-фактор многочастотного сигнала.

Целью работы является анализ влияния зернистости передаваемого изображения на энергетическую эффективность средств передачи информации с OFDM.

В работе исследуется система связи с OFDM в которой для скремблирования информации используется преобразование Арнольда [2], коэффициентами которого являются компоненты псевдослучайной последовательности, сформированной на основе динамической системы Чуа, реализованной над полем Галуа [3-4]. Систему Чуа, реализованную над полем Галуа, можно представить как [5]:

$$\begin{cases} X_{i+1} = X_i \oplus t \cdot \alpha \cdot (Y_i \oplus h(X_i)) \\ Y_{i+1} = Y_i \oplus t \cdot (X_i \oplus Y_i \oplus Z_i) \\ Z_{i+1} = Z_i \oplus t \cdot (\beta \cdot Y_i) \end{cases} \quad (1)$$

где $\oplus$ – операция исключающее «ИЛИ», $\bullet$ – операция умножения, которая производится над полем Галуа $GF(2^p)$, где p – целое число больше единицы, $g(x)=x^{16}+x^{12}+x^3+x+1$, X_i, Y_i, Z_i – текущие отсчеты псевдослучайных сигналов, двоичные p –разрядные числа, X_{i+1}, Y_{i+1}, Z_{i+1} – вычисляемые отсчеты псевдослучайных сигналов, α, β – параметры системы Чуа, $h(x)$ – кусочно-линейная аппроксимация нелинейности, для формирования псевдослучайного сигнала.

Изображение удобно использовать в качестве наглядного представления того, как от символа к символу меняется передаваемая информация для построения зависимости пик-фактора от структурированности содержания передаваемого сообщения.

Для оценки влияния зернистости передаваемого изображения на энергетическую эффективность средств передачи информации с OFDM был проведен статистический эксперимент с использованием методов компьютерного моделирования. Основным параметром, для оценки энергетической эффективности систем связи с OFDM, является пик-фактор формируемых сигналов.

Пик-фактором (PAPR – Peak-to-Average Power Ratio) называется отношение пиковой мощности к средней мощности сигнала $s(t)$ [6]:

$$PAPR[s(t)] = \frac{\max\left(|s(t)|^2\right)}{E\left(|s(t)|^2\right)}, \quad (2)$$

где $E(x)$ – операция усреднения.

В работе оценен пик-фактор до и после скремблирования сигнального созвездия для различной зернистости. В ходе эксперимента передавалось цветное изображение, имеющее размеры 240×240 пикселей, где каждый пиксель передавался 3 байтами. Общее количество передаваемых в опыте байт составляло 172800. Применялась модуляция QAM-256. На рис. 1 представлена иллюстрация информации на этапах прохождения по каналу связи.

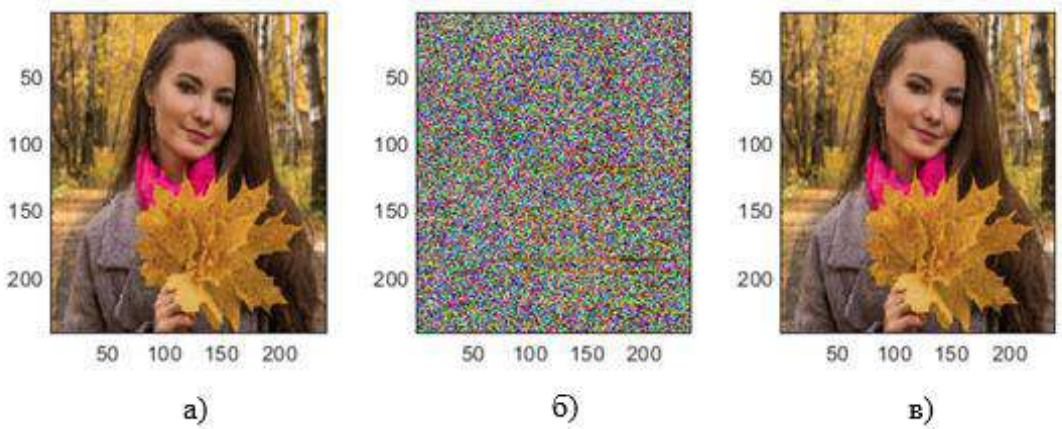


Рис. 1. Иллюстрация информации на этапах прохождения по каналу связи:
а) – передаваемое изображение, б) – скремблированное изображение,
в) – изображение с наложенным шумом, полученное после
дескремблирования в приемнике при Eb/No = 20.97

Источник информации выдает исходное изображение (рис.1а), далее после преобразования Арнольда формируется скремблированное изображение (рис.1б) и на выходе приемника получаем изображение с наложенным шумом, полученное после дескремблирования (рис. 1в).

В процессе передачи цветного изображения пик-фактор после скремблирования уменьшился в среднем на 12.4 дБ.

В связи с тем, что пик-фактор сильно зависит от передаваемой информации, то интересным является эксперимент по передаче мелкозернистого изображения, который можно представить, как совокупность точек, сильно различающихся по яркости и цвету. Данный опыт интересен тем, что в мелкозернистом изображении цвет пикселя, а, следовательно, и значение информационной составляющей передаваемого сигнала меняется скачкообразно от пикселя к пикселю. В результате эксперимента показано, что при передаче скремблированного цифрового шума пик-фактор сигнала в среднем уменьшился на 0.8 дБ.

Для того, чтобы оценить степень влияния зернистости передаваемого изображения, было проведено 1000 опытов, в ходе которых передавались цветные изображения, состоящие из квадратов разных размеров, и оценивался пик-фактор сигнала до и после скремблирования. На рис. 2 представлен вид изображения в канале связи, разделенного на цветные квадраты, размерами 15×15 пикселей. При размере клеток 15×15 пикселей пик-фактор в среднем уменьшился на 6.8 дБ.

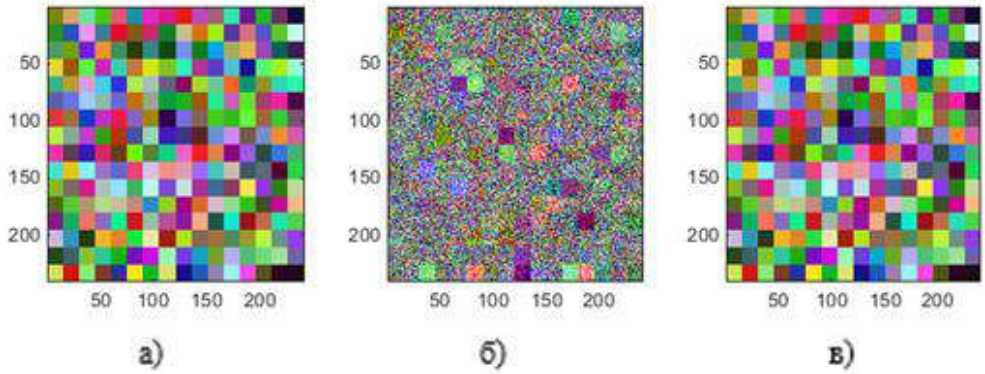


Рис. 2. Иллюстрация информации на этапах прохождения по каналу связи:
а) – передаваемое изображение, б) – скремблированное изображение,
в) – изображение с наложенным шумом, полученное после дескремблированное
в приемнике при размере клетки размерами 15×15 пикселей

На рис. 3 представлена зависимость среднего значения пик-фактора от размера клеток, на которые разделено изображение до и после скремблирования передаваемой информации. Для каждой из зависимостей приведены верхняя и нижняя границы зависимости PAPR от размера клеток с доверительной вероятностью 0.95.

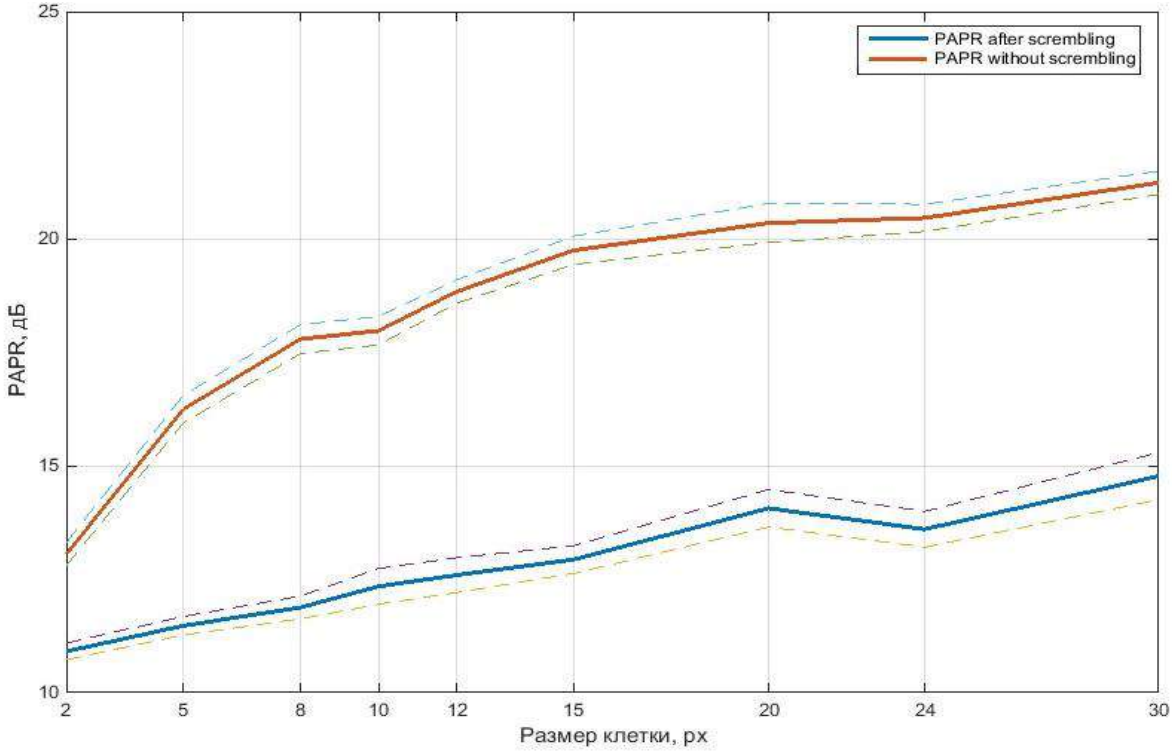


Рис. 3. Зависимость PAPR от размера клеток

Из графика следует, что при увеличении размера клетки увеличивается пик-фактор до скремблирования информации, а также увеличивается выигрыш, полученный после скремблирования информации. На рис. 4 приведена гистограмма пик-фактора передаваемого сигнала. Желтым цветом нарисована гистограмма распределения пик-фактора после скремблирования, а синим цветом до скремблирования.

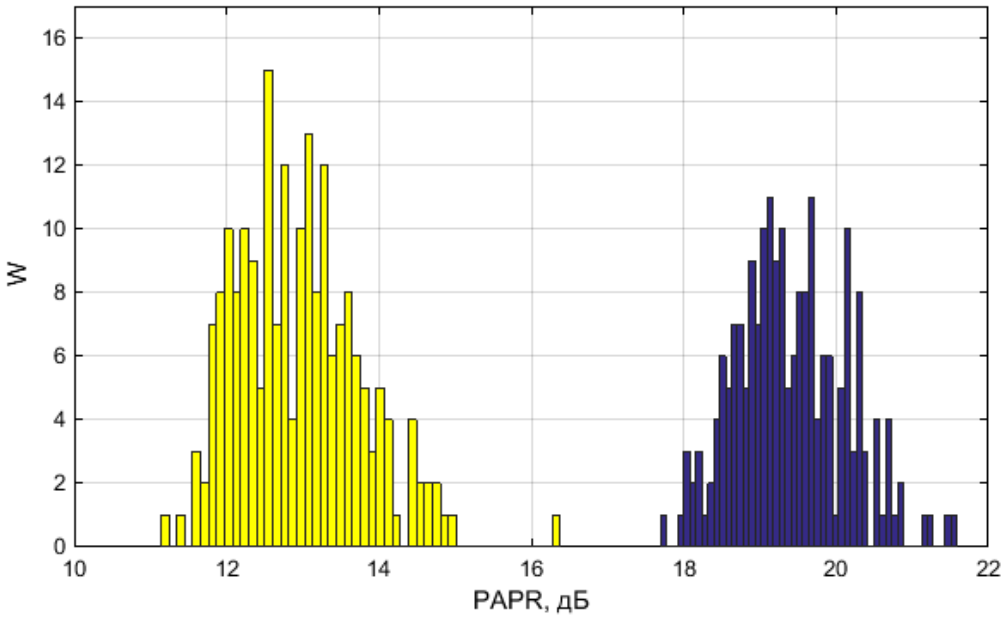


Рис. 4. Гистограмма распределения пик-фактора при размере клетке 15×15

На рис. 4 приведены распределения значения пик-фактора формируемых OFDM сигналов до и после скремблирования информации, среднее значение пик-фактора до скремблирования составляет 18.4 дБ, а после 12.7 дБ, что в 3.5 раза меньше по сравнению с исходным сигналом.

В работе проведен анализ влияния зернистости передаваемого изображения на энергетическую эффективность средств передачи информации с OFDM показавший, что скремблирование информации с помощью преобразования Арнольда, обеспечивает снижение пик-фактора сигнала для крупнозернистого изображения (фотография) в среднем на 12.4 дБ. Для мелкозернистого изображения пик-фактор в среднем уменьшился на 4.5 дБ при размере клетки 5×5 пикселей. Стоит отметить, что чем мельче зернистость передаваемого изображения, тем меньший выигрыш по пик-фактору можно получить при скремблировании информации. Результаты данной работы могут быть использованы при проектировании современных беспроводных систем связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шинаков Ю.С. Пик-фактор сигналов OFDM и нелинейные искажения в радиооборудовании систем беспроводного доступа. // Цифровая обработка сигналов, 2012, № 4 – С.58-65.

2. Meihua Bi, Xianhao Zhuo, Guowei Yang, Miao Hu, Bing Fan, Xuelin Yang, Weisheng Hu Chaotic Arnold transform and chirp matrix encryption scheme for enhancing the performance and security of OFDM-PON/ Meihua Bi, Xianhao Zhuo, Guowei Yang, Miao Hu, Bing Fan, Xuelin Yang, Weisheng Hu // Optical Fiber Technology, 2019 v. 51, pp. 64-70.

3. S. S. Loginov, M. Y. Zuev, Y. G. Agacheva and O. A. Sivintseva Information Scrambling by Lorenz System Based Sequences in OFDM, 2020 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO), 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/SYNCHROINFO49631.2020.9166047. (Scopus).

4. S. S. Loginov and M. Y. Zuev, "Chaotic Systems Based Pseudo-Random Signal Generators Realized Over a Galois Finite Field," 2019 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO), Russia, 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/SYNCHROINFO.2019.8814039.

5. M. Y. Zuev, O. A. Sivintseva, "Pseudorandom Sequences Generated by Modified Lorentz System", 2021 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO), 2021, pp. 1-4, Electronic ISBN:978-1-6654-1549-1, Print on Demand(PoD) ISBN:978-1-6654-4697-6. doi: 10.1109/SYNCHROINFO51390. 2021.9488390 (Scopus).

6. Султанов А.Х., Мешков И.К., Ишмияров А.А. Метод повышения энергетической эффективности систем OFDM, основанный на уменьшении пик-фактора // Физика волновых процессов и радиотехнические системы, - 2018 г., Том 21, № 3, - С. 25-31.

RELATIONSHIP OF THE GRAIN OF THE TRANSMITTED IMAGE WITH THE ENERGY EFFICIENCY OF THE INFORMATION TRANSMISSION MEANS WITH OFDM

Sivintseva O.A., Zuev M.Yu.

sivinceva96@mail.ru, maxzv93@mail.ru

Supervisor: S.S. Loginov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

This article considers a communication system with OFDM with information scrambling based on the Arnold transform, the coefficients of which are the components of a pseudo-random sequence generated using the dynamic Chua system, implemented over the Galois field. The results of the influence of the graininess of the transmitted image on the energy efficiency of

communication systems with orthogonal frequency multiplexing are presented. The results of the analysis can be used in the design of wireless communication systems with frequency multiplexing.

УДК: 621.396

ПРОВЕРКА АДДИТИВНОЙ МОДЕЛИ ВЛИЯНИЯ ПОМЕХИ РАДИОСИГНАЛУ

Смагин И.А; Могомедов М.М.
Elrys45@gmail.com, Mogomedovmurad@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Сухарев, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

Большое число одновременно используемых радиосредств различных форматов различных беспроводных устройств (сотовых телефонов, активных колонок, ноутбуков, устройств интернет вещей и т.п.), в условиях взаимных помех, приводит нас к необходимости изучения разных моделей влияния помехи радиосредствам при их совместном использовании спектра и общей среды распространения. Наиболее часто из таких моделей используется аддитивная, что подразумевает ее проверку в первую очередь на уровень принимаемого сигнала и на общую напряженность электрического магнитного поля в точке приема.

Цель работы: практическая проверка аддитивной модели, учитывающей взаимодействие принимаемых сигналов, помех и собственных шумов на входе радиоприемных устройств.

Методология исследования:

В беспроводном тракте передачу сигнала можно рассматривать в последовательности: передатчик – передающая антенна – среда распространения – приёмная антенна – приёмник, где важную роль играет относительный уровень сигнала и мощность помех на входе приёмника.

Существующие модели такого взаимодействия можно разделить на две группы по используемому участку амплитудной характеристики приёмника, см. рис.1 [1]:

а) использующие линейный участок (аддитивные модели)

б) использующие нелинейный участок (неаддитивные модели)

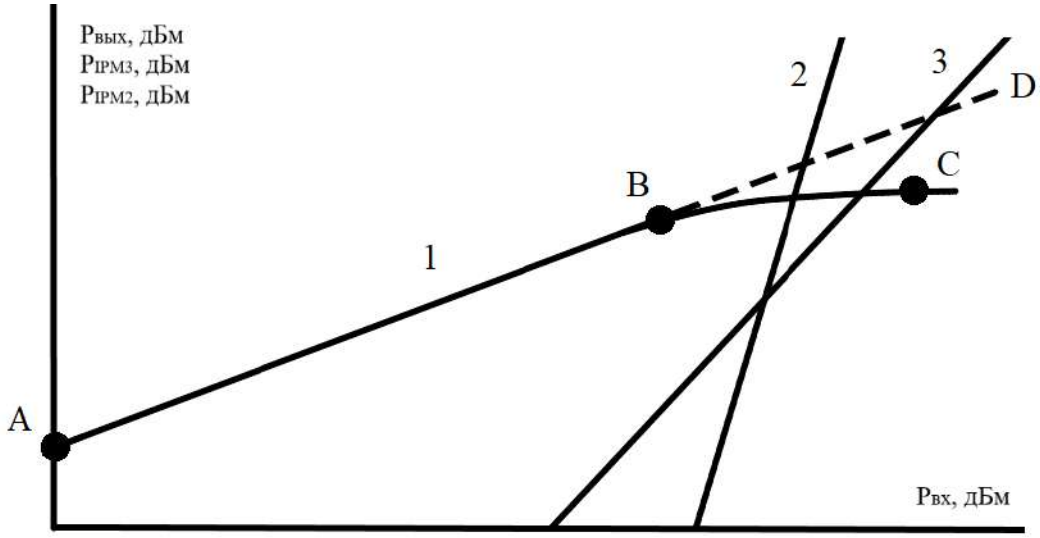


Рис.1. Амплитудная характеристика радиоприёмника

Пояснение к рис.1:

Прямая ABD – амплитудная характеристика идеального радиоприемника: участок прямой 1 от А к В и далее к D (линейная зависимость $P_{ВЫХ} = f(P_{ВХ})$).

Кривая ABC – амплитудная характеристика реального радиоприемника: участок прямой 1 от А к В и далее к С (нелинейная зависимость $P_{ВЫХ} = f(P_{ВХ})$). Условная точка В на этой кривой – это т.н. точка компрессии входного сигнала.

Прямая 2 – зависимость P_{IMP3} от $P_{ВХ}$ (зависимость мощности возникающих при приеме интермодуляционных составляющих третьего порядка $P_{IMP3} = f(P_{ВХ})$).

Прямая 3 – зависимость P_{IMP2} от $P_{ВХ}$ (зависимость мощности возникающих при приеме интермодуляционных составляющих второго порядка $P_{IMP2} = f(P_{ВХ})$ $P_{IMP2} = f(P_{вх})$).

При этом скорость роста мощности интермодуляционных составляющих третьего порядка P_{IMP3} выше, чем интермодуляционных составляющих второго порядка P_{IMP2}, но такие составляющие второго порядка начинают возникать значительно раньше составляющих третьего порядка. При этом внешние помехи могут мешать приему, как за счет значительного превышения уровня сигнала на линейном участке (эффект маскирования), так и за счет интермодуляционного взаимодействия сигнала и помех возле точки компрессии (эффект блокирования).

Для большинства маломощных радиоустройств характерным режимом работы является использование линейного участка амплитудной характеристики, для которой характерна аддитивная модель представления сигнала, из которой следует уравнение для напряжения на входе его приемного устройства:

$$U_{ВХ}(t) = U_C(t) + U_П(t) + U_Ш(t)\text{, где}$$

$U_{ВХ}(t)$ – напряжение на входе приёмника,

$U_C(t)$ – напряжение источника сигнала на входе приёмника,

$U_П(t)$ – наведенное напряжение источника помехи на входе приёмника,

$U_Ш(t)$ – напряжение собственных шумов, приведенных ко входу приёмника.

Для проверки такой модели мы собрали экспериментальную установку из генератора ВЧ сигналов Г4-116, SDR приёмника, передающей антенны в виде прямоугольного контура и измерителя напряжённости электромагнитного поля ТМ-195, см. рис. 2.

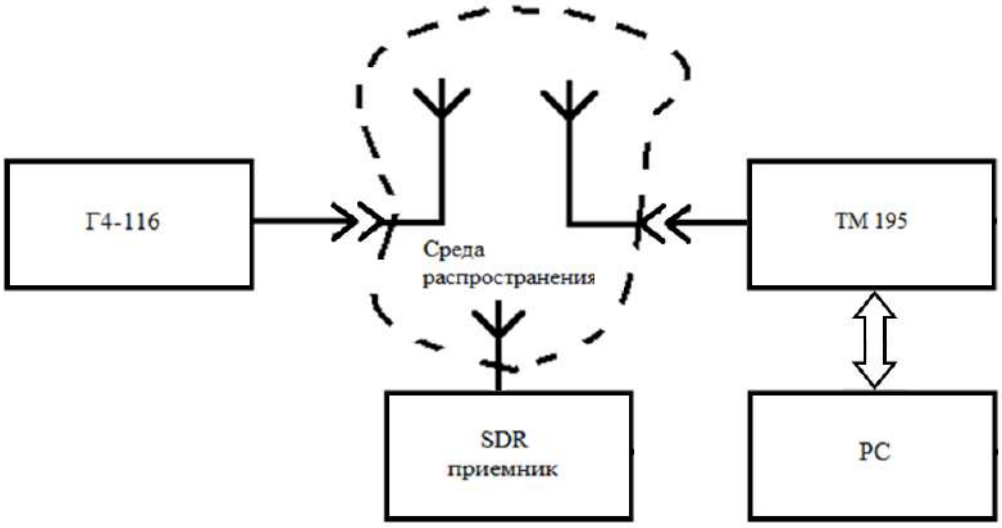


Рис.2. Схема экспериментальной установки

В процессе работы мы на SDR приемнике получали FM сигнал, контролируя одновременно его уровень приема (L, дБFS), соотношение сигнал/шум ($\frac{S}{N}$, дБ), спектр сигнала и общую напряженность электрического магнитного поля в точке приема (E, В/м).

При постановке помехи (при использовании линейного участка амплитудной характеристики радиоприемного устройства) подбиралась полоса помехи при постоянном уровне выходной мощности помехи (Г4-116). При этом преимущественно использовалась широкополосная частотная модуляция (с большим индексом модуляции) и контролировался уровень сигнала и отношение сигнал/шум.

Полученные результаты, см. рис. далее, показывают, что:

1. Увеличение девиации частоты помехи приводит к увеличению напряжённости электрической составляющей электромагнитного поля, что свидетельствует о перераспределении мощности сигнала помехи в спектре помехи, см. рис. 3,

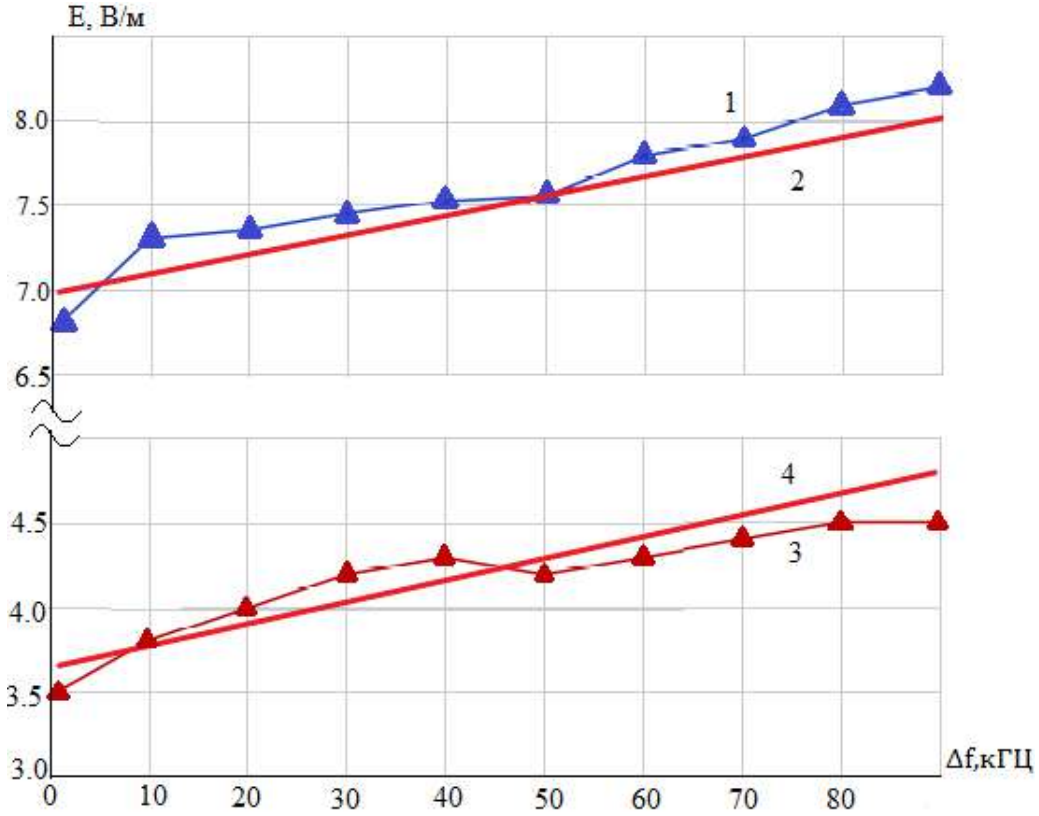


Рис.3. Зависимость напряжённости электрического поля E, В/м от девиации частоты Δf, кГц.

1 – Зависимость напряжённости электромагнитного поля от девиации частоты для основной части спектра сигнала помехи.

2 – Аппроксимированная зависимость напряжённости электромагнитного поля от девиации частоты для основной части спектра сигнала помехи.

3 – Зависимость напряжённости электромагнитного поля от девиации частоты для кратной части спектра сигнала помехи.

4 – Аппроксимированная зависимость напряжённости электромагнитного поля от девиации частоты для кратной части спектра сигнала помехи.

2. Диаграмма рассеяния уровня принимаемого сигнала относительно напряжённости электрической составляющей электромагнитного поля свидетельствует о высокой корреляции (коэффициент корреляции примерно равен 0,9÷0,95) между этими величинами,

что не противоречит принципу причинно-следственной связи, см. рис. 4. Для кратной части спектра диаграмма рассеяния выглядит аналогично.

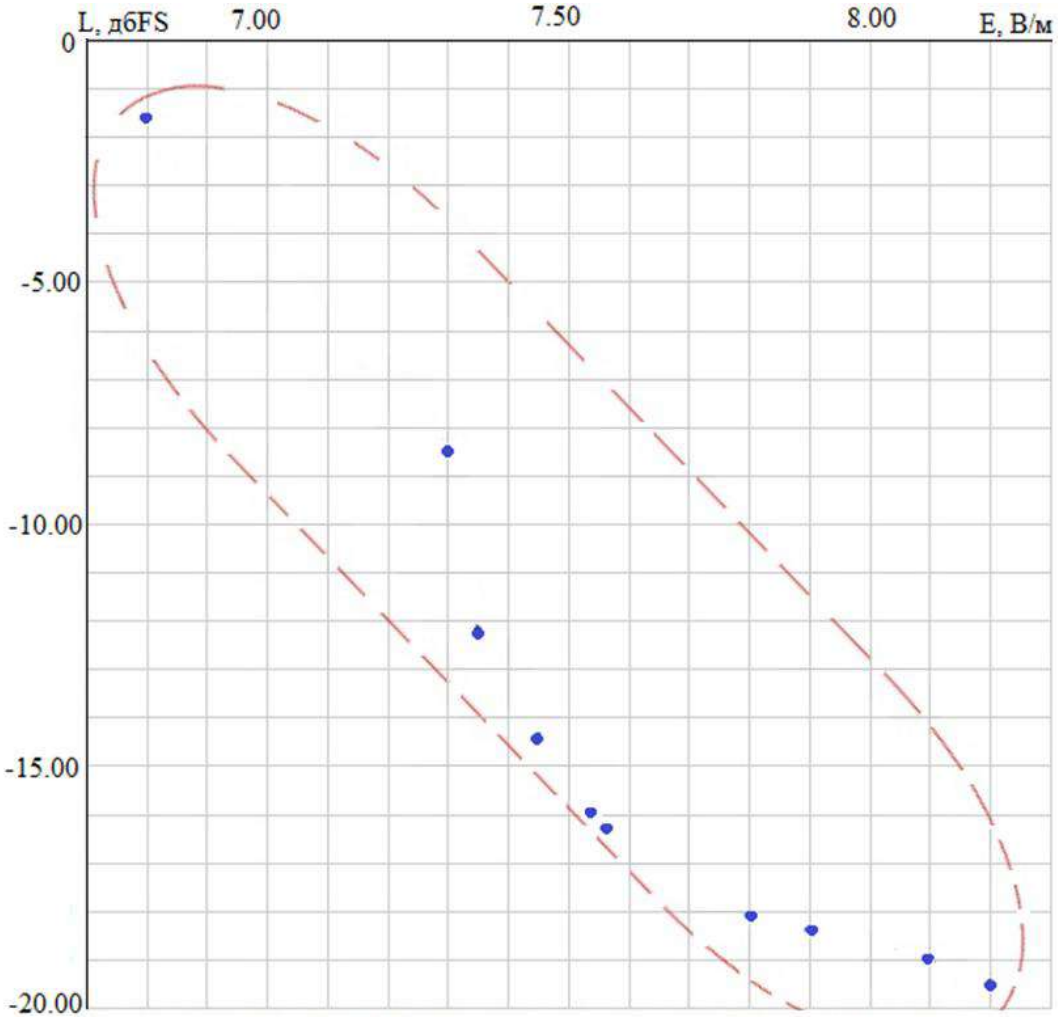


Рис.4. Диаграмма рассеяния для основной части спектра

Таким образом, для блокирования сигнала рекомендуется использовать в качестве аддитивной помехи ЧМ сигнал с высоким индексом модуляции, так как его спектр охватывает большую полосу частот. Подбирать девиацию частоты нужно так, чтобы уровень сигнала помехи был выше уровня принимаемого сигнала. Лучше производить блокирование используя основную составляющую спектра помехи из-за более высокого значения уровня сигнала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рэд Э.Т. Схемотехника радиоприемников. Практическое пособие / Э.Т. Ред. – М.: Мир, 1989. – 152 с.

CHECKING THE ADDITIVE MODEL EFFECTS OF RADIO INTERFERENCE

Smagin I.A., Mogomedov M.M.

Elrys45@gmail.com, Mogomedovmurad@mail.ru

Supervisor: A.A. Sukharev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

The verification of the additive model of radio signal jamming is considered. The influence of frequency modulation on the signal level is revealed, the total strength of the electric magnetic field at the point of reception. Recommendations are given to the design engineer on the implementation of this model.

УДК 543.275.08:621.383.001.2

РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА КОАКСИАЛЬНОГО ЛАЗЕРА НА УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ

Смирнова А.С.
simpleplan259@gmail.com
Научный руководитель: Л.Г. Кесель, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В работе в рамках плоской модели проведён расчёт оптического резонатора коаксиального лазера на углекислом газе. С использованием метода матричной оптики определены размеры пятен основной моды, углы расходимости лазерного излучения, а так же зоны устойчивости и неустойчивости резонатора.

Одним из известных молекулярных типов лазеров является лазер на углекислом газе. Он имеет высокий КПД при небольшой мощности генерации в непрерывном режиме. Повышение выходной мощности в CO_2–лазерах происходит путём увеличения габаритов системы. Использование лазеров с активной средой кольцевого сечения, а именно лазеров коаксиальной конструкции, позволяет решить задачу повышения выходной мощности.

В данной работе рассматривается коаксиальный CO_2–лазер, резонатор которого образован плоским и асферическим зеркалами. Асферическое зеркало выполнено в виде осесимметричного коноида, образующая которого – дуга окружности.

Для определения параметров основной моды резонатора используется аналитический метод — метод матричной оптики. Он является оптимальным для исследования параметров лазера. Первоначально необходимо заменить исследуемый резонатор эквивалентной схемой для параксиальных лучей. С этой целью резонатор рассекается плоскостью, проходящей через ось симметрии, вследствие чего получается плоская модель, представленная на рисунке 1.

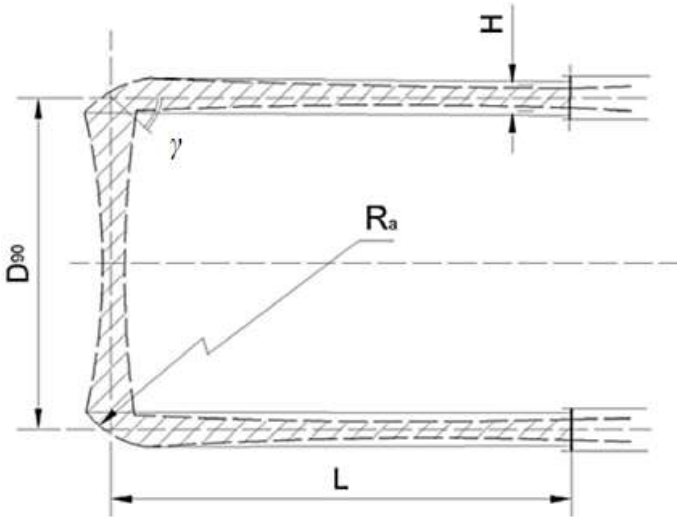


Рис. 1 Плоская модель коаксиального резонатора

На рисунке 1:

L – длина резонатора;

H – величина зазора разрядной камеры, в котором возбуждается активная среда лазера;

D_{90} – диаметр конической поверхности с углом при вершине 90^0, которая касается вложенной в него поверхности асферического зеркала;

R – радиус кривизны асферического зеркала;

γ – угол падения лучевых потоков на асферическое зеркало, равный $\pi/4$.

Следующим шагом моделирования является разделение полученной схемы на участки простейших оптических систем и описание каждого участка собственной лучевой матрицей. Для упрощения нахождения матриц оптических систем необходимо представить плоскую модель системы эквивалентной линейной. Возможно представление данной модели в трёх сечениях в зависимости от расположения входной и выходной опорных плоскостей (ОП) (рис. 2 (а) – (в)).

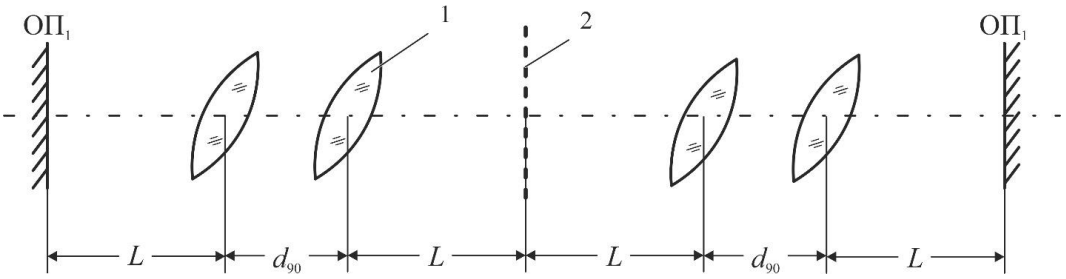


Рис. 2 (а) Эквивалентная линейная схема резонатора для $ОП_1$

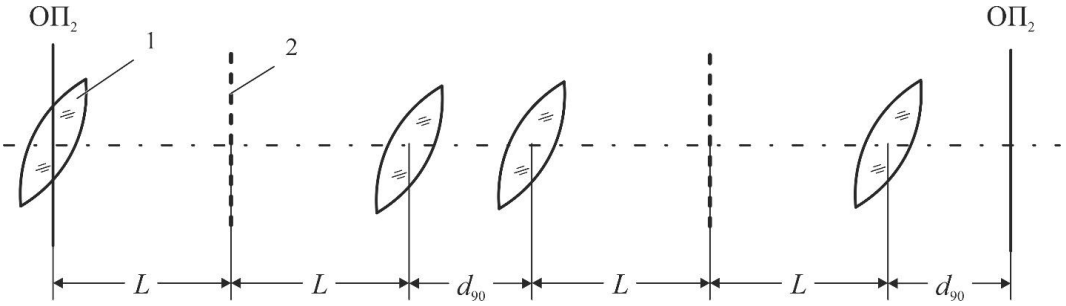


Рис. 2 (б) Эквивалентная линейная схема резонатора для $ОП_2$

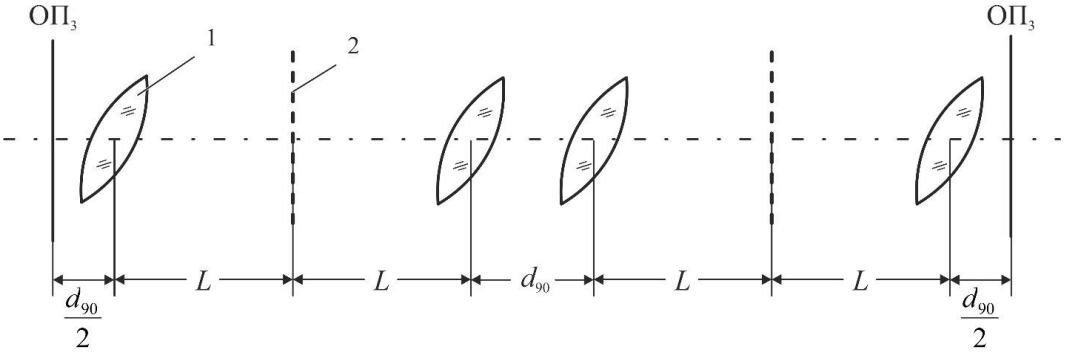


Рис. 2 (в) Эквивалентная линейная схема резонатора для $ОП_3$

На рисунках 2 (а) – (в):

1 – наклонная линза (эквивалент сферическому зеркалу);

2 – плоское зеркало.

На рисунках 2 (а) – (в) представлены эквивалентные линейные схемы полного прохождения луча по резонатору при условии размещения входной и выходной опорных плоскостей:

а) на плоском зеркале ($ОП_1$);

б) вблизи асферического зеркала ($ОП_2$).

в) на оптической оси резонатора ($ОП_3$).

Данная эквивалентная линейная схема разделена на простейшие оптические системы, которые описываются соответствующими им лучевыми матрицами [1].

Следующим шагом является с**оставление** результирующей матрицы полного прохода света внутри резонатора **в виде перемножения лучевых матриц. Перемножение производится строго в обратном порядке номеров матриц (по пути следования луча).** Полученные элементы результирующей матрицы позволяют определить параметры основной моды устойчивого резонатора по формулам (1) и (2) – полуширину моды в перетяжке и угол расходимости излучения соответственно.

$$w_0 = \sqrt{\frac{l}{p}} \cdot \sqrt[4]{-\frac{B}{C}}, \tag{1}$$

где λ – длина волны света;

$$q = \frac{l}{p w_0}. \tag{2}$$

Перед нахождением параметров основной моды необходимо определить зоны устойчивости резонатора с помощью условий (11):

$$-1 < Y_1 < 1;\ 0 < Y_2 < 1;\ Y_3 < 0, \tag{3}$$

где $Y_1 = \frac{A + D}{2}$, $Y_2 = A \cdot D$, $Y_3 = A \cdot B \cdot C \cdot D$.

Для резонатора с габаритными характеристиками L = 1200 мм, D_{90} = 80 мм зона устойчивости выглядит следующим образом (рис. 3):

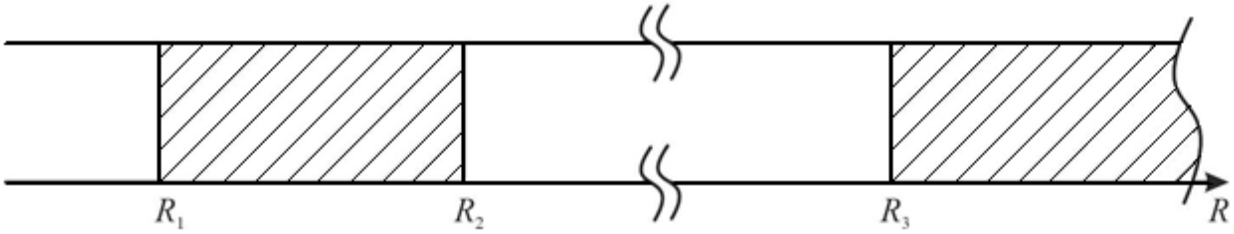


Рис. 3 Границы зон устойчивости

В данном случае R_1 = 109,49 мм; R_2 = 113,43 мм; R_3 = 3394,12 мм. При проведении моделирования было выяснено, что зона устойчивости резонатора при фиксированных габаритных размерах остаётся величиной постоянной и не меняется в зависимости от расположения входной и выходной опорных плоскостей.

Зависимости полуширины моды в перетяжке от радиуса кривизны зеркала в пределах устойчивой зоны для трёх плоскостей представлены на рисунках 4 (а) – (в).

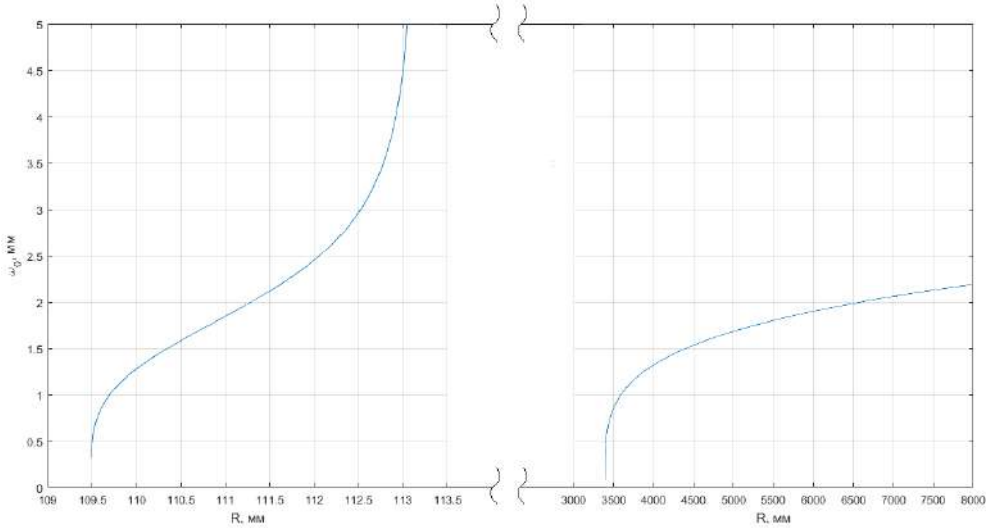


Рис. 4 (а) Зависимость ω_0 от R для ОП$_1$

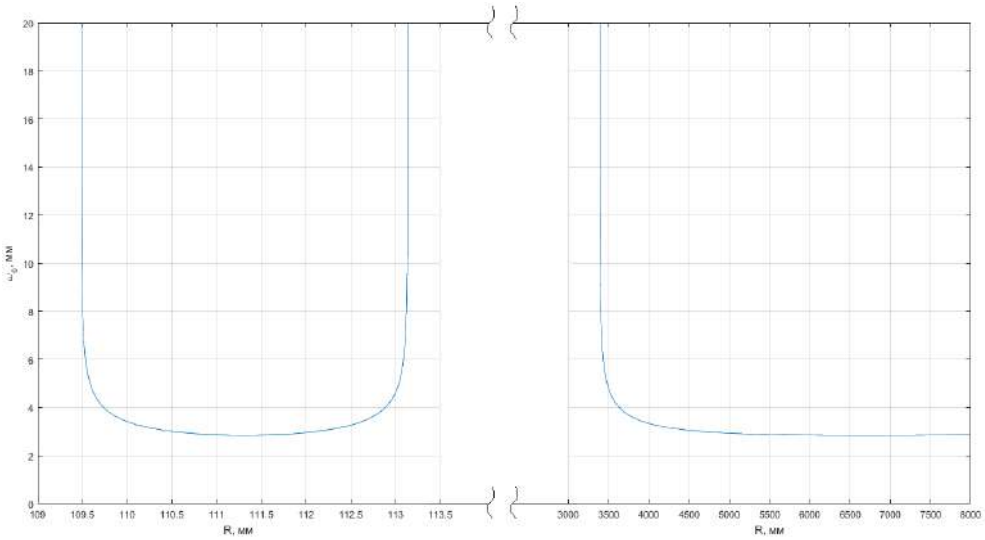


Рис. 4 (б) Зависимость ω_0 от R для ОП$_2$

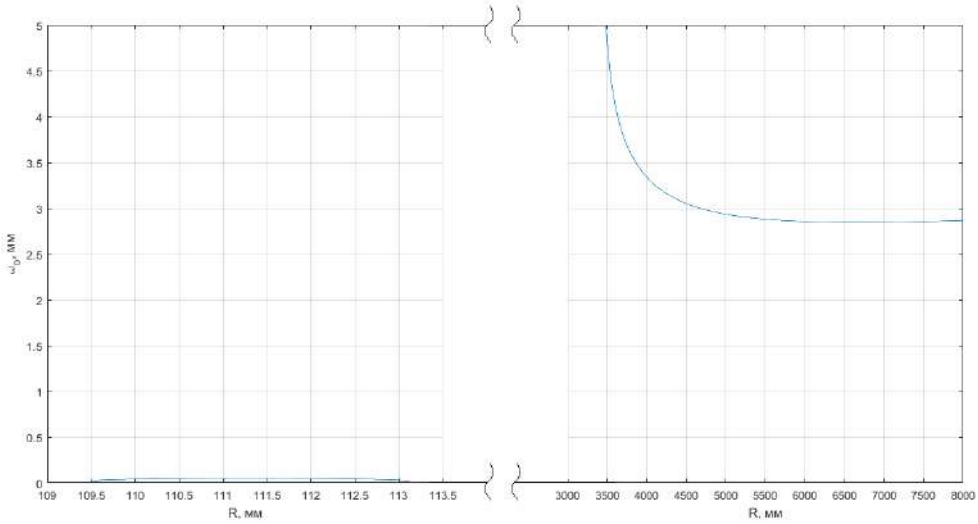


Рис. 4 (в) Зависимость ω_0 от R для ОП$_3$

На рисунке 5 представлена зависимость угла расходимости излучения от радиуса кривизны зеркала в пределах устойчивой зоны на выходном зеркале.

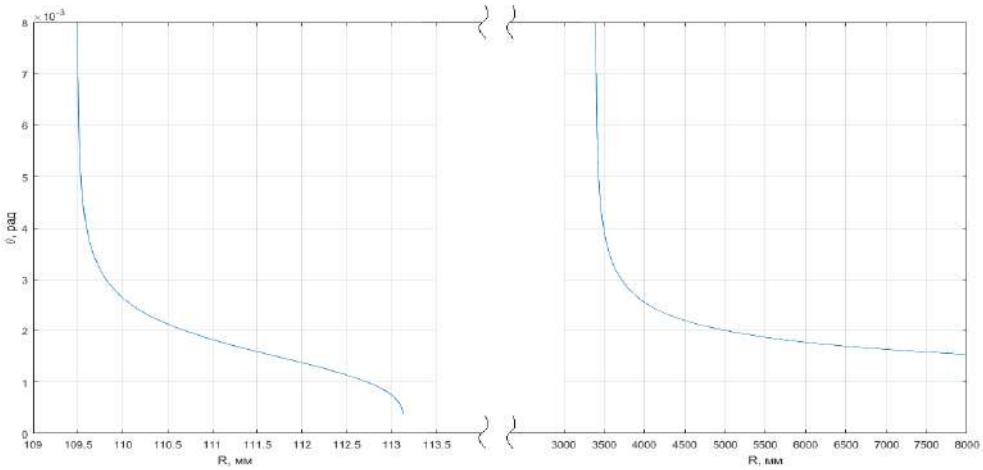


Рис. 5 Зависимость θ от R для ОП$_1$

Таким образом, в рамках плоской модели был произведён расчёт оптического резонатора коаксиального CO_2–лазера. С использованием метода матричной оптики были определены размеры пятен основной моды, углы расходимости лазерного излучения, а так же зоны устойчивости и неустойчивости резонатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Gerrard A., Burch J.M. Introduction to matrix methods in optics // London: A Wiley-lnterscience Publication John Willey & Sons London, 1975, pp. 336.
2. Воронов В.И. Атмосферные оптические линии связи: расчет и моделирование устройств, систем и процессов: учебное пособие // КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева – Казань: Новое знание, 2015. С. 69-72.

DETERMINATION OF THE CURVATURE RADIUSES OF THE MIRRORS OF THE LASER RESONATOR ON MULTI-WAY MODES

Smirnova A.
simpleplan259@gmail.com
Supervisor: L. Kesel, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan city)

In this paper, the optical resonator of a coaxial carbon dioxide laser is calculated within the framework of a flat model. The sizes of the spots of the main mode, the divergence angles of the laser radiation, as well as the zones of stability and instability of the resonator are determined using the matrix optics method.

УДК 51-73

ТРИВИАЛЬНЫЕ РАССЛОЕНИЯ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ В СЛУЧАЕ ОДНОГО ОБУЧАЮЩЕГО ПРИМЕРА

Темьянов Б.К.
Bulat_tk@mail.ru
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной работе представляется идея о рассмотрении некоторых видов нейронных сетей, как локально-тривиальных расслоений, в случае одного обучающего примера. Исследуется вопрос о тривиальности предложенных расслоений.

В настоящее время активно развиваются направления машинного обучения, основанные на применении нейронных сетей. Актуальными вопросами в теории нейронных сетей являются построение теории нейронных сетей, повышение эффективности и обоснование методов их обучения, расширение спектра задач, решаемыми нейронными сетями, устойчивость нейронных сетей к различного рода атакам, создание новых более эффективных и более точных архитектур нейронных сетей, а также автоматический подбор их параметров [1]. Основная цель, преследуемая в данной работе, заключается в нахождении в структуре нейронной сети непрерывных сюръективных отображений – расслоений, с целью обоснования существующих и создания новых методов обучения нейронных сетей.

Функционально нейронные сети представляют собой суперпозицию непрерывных отображений определенного типа. Каждое такое отображение задает слой нейронной сети и является суперпозицией линейного отображения и нелинейного отображения в виде функций активации [1]. В данной работе представлены результаты для сетей с архитектурой двух видов. В первом случае отображение каждого слоя нейронной сети имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} w_{11}^k & w_{12}^k & \dots & w_{1N_{k-1}}^k \\ w_{21}^k & w_{22}^k & \cdots & w_{2\,N_{k-1}}^k \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{N_k 1}^k & w_{N_k 2}^k & \dots & w_{N_k\,N_{k-1}}^k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1^{k-1} \\ x_2^{k-1} \\ \vdots \\ x_{N_{k-1}}^{k-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1^k \\ b_2^k \\ \vdots \\ b_{N_k}^k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1^k \\ y_2^k \\ \vdots \\ y_{N_k}^k \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \varphi(y_1^k) \\ \varphi(y_2^k) \\ \vdots \\ \varphi(y_{N_k}^k) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1^k \\ x_2^k \\ \vdots \\ x_{N_k}^k \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где $w_{ij}^k, i = \overline{1, N_k},\ j = \overline{1, N_{k-1}}$ – веса k-ого слоя, образующие матрицу весов W_k, вектор b_i^k – вектор смещений -ого слоя b_k, функция $\varphi(y)$ – непрерывная функция активации любого применяемого на практике типа, параметр $k = \overline{1, K}$ индексирует слои, K – количество слоев. Функции активации идут после каждого линейного отображения за исключением последнего. Вторая архитектура подобна первой, но в отличие от первой у каждого слоя отсутствует вектор смещений. Все отображение нейронной сети для первой архитектуры обозначим, как $F(\mathbf{W}, \mathbf{b}, \mathbf{x})$, где $\mathbf{W}$ – совокупность всех матриц весов, $\mathbf{b}$ – совокупность всех векторов смещений, $\mathbf{x}$=x^0, вектор входных значений обучающего примера, для второй архитектуры отображение обозначим как $F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$ с теми же самыми обозначениями.

Рассмотрим детальнее первую нейронную сеть. Будем предполагать, что

$$\mathbf{W} \in \mathbb{R}^{N_w}, \quad (2)$$

$$\mathbf{b} \in \mathbb{R}^{N_b}, \quad (3)$$

$$\mathbf{x} \in \mathbb{R}^{N_0}, \quad (4)$$

где $\mathbb{R}^{N_w}$- вещественное Евклидово пространство размерности N_w, N_w- количество весов данной сети, $\mathbb{R}^{N_b}$ – вещественное Евклидово пространство размерности N_b, N_b- количество элементов всех векторов смещений, аналогично - $\mathbb{R}^{N_0}$, где N_0- размерность вектора обучающего примера. Обозначим вектор выходных значений последнего слоя $y_i^K \in \mathbb{R}^{N_K}, i = \overline{1, N_K}$, как y_K. Для данного вида нейронной сети в случае рассмотрения одного обучающего примера верна следующая теорема:

ТЕОРЕМА 1: Отображение $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{b}, \mathbf{x})$: $\mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b} \times \mathbb{R}^{N_0} \to \mathbb{R}^{N_K}$ является тривиальным векторным расслоением [2, 3] (E, B, F) с базой $B = \mathbb{R}^{N_K}$, слоем $F = \mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b - N_K} \times \mathbb{R}^{N_0}$ и тотальным пространством расслоения $E = \mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b} \times \mathbb{R}^{N_0}$.

Доказательство: убедимся сначала, что данное отображение сюръективно. Рассмотрим последний слой нейронной сети $F(\mathbf{W}, \mathbf{b}, \mathbf{x})$:

$$y_K = W_K x_{K-1} + b_K. \quad (5)$$

Учитывая (2), (3), (4), для любого значения вектора y^K и любых значений W_K и $x_{K-1} \in \mathbb{R}^{N_{K-1}}$, всегда можно найти такие значения вектора b_K для которых, выражение (5)

превращается в тождество. Очевидно, такие значения вектора b_K находятся следующим образом:

$$b_K = y_K - W_K x_{K-1}. \tag{6}$$

Из выражения (6) следует, что для каждого значения y^K существует хотя бы один прообраз отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{b}, \mathbf{x})$ в пространстве всех значений $\mathbf{W} \times \mathbf{b} \times \mathbf{x}$, совпадающем с $\mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b} \times \mathbb{R}^{N_0}$. Таким образом, указанное отображение сюръективно. Рассмотрим следующее отображение:

$$\begin{gathered} \mathbf{W} \to \mathbf{W}, \\ \mathbf{x} \to \mathbf{x}, \\ b_k \to b_k, k \neq K, \\ y_K = W_K x_{K-1} + b_K. \end{gathered} \tag{7}$$

Отображение (7) является непрерывным в силу непрерывности линейных отображений и функций активации. Для него, очевидно, существует и обратное отображение:

$$\begin{gathered} \mathbf{W} \to \mathbf{W}, \\ \mathbf{x} \to \mathbf{x}, \\ b_k \to b_k, k \neq K, \\ b_K = y_K - W_K x_{K-1}. \end{gathered} \tag{8}$$

Обратное отображение (8) также является непрерывным, аналогично отображению (7). Таким образом, отображение (7) является взаимно-однозначным и взаимно-непрерывным и, следовательно, является гомеоморфизмом. Если рассмотреть сюръективное отображение $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{b}, \mathbf{x})$, действующее из пространства $\mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b} \times \mathbb{R}^{N_0}$ на пространство $\mathbb{R}^{N_K}$, то очевидно, что отображение (7) является тривиализирующим гомеоморфизмом [2, 3], отображающим пространство $\mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b} \times \mathbb{R}^{N_0}$ в пространство $(\mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b - N_K} \times \mathbb{R}^{N_0}) \times \mathbb{R}^{N_K}$. Причем это отображение глобально определено над всем пространством $\mathbb{R}^{N_K}$. Таким образом, определено расслоение с тотальным пространством $\mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b} \times \mathbb{R}^{N_0}$, с базой $\mathbb{R}^{N_K}$, со слоем $F = \mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_b - N_K} \times \mathbb{R}^{N_0}$, с глобальной тривиализацией задаваемой отображением (7). Следовательно, указанное расслоение является тривиальным векторным расслоением. Теорема 1 доказана.

Доказательство для второго варианта нейронной сети сложнее и зависит от конкретного вида функций активации. В данной работе будет приведено доказательство для частного случая и гладких функций активации типа softplus. Основным в данном случае будет доказательство локальной тривиальности получаемого расслоения, в его результате получится локально-тривиальное расслоение со стягиваемой базой. Известно, что локально-тривиальное расслоение со стягиваемой базой является тривиальным расслоением [4]. Линейное отображение k-ого слоя нейронной сети второго типа имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} w_{11}^k & w_{12}^k & \dots & w_{1N_{k-1}}^k \\ w_{21}^k & w_{22}^k & \dots & w_{2\,N_{k-1}}^k \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{N_k 1}^k & w_{N_k 2}^k & \dots & w_{N_k\,N_{k-1}}^k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1^{k-1} \\ x_2^{k-1} \\ \vdots \\ x_{N_{k-1}}^{k-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1^k \\ y_2^k \\ \vdots \\ y_{N_k}^k \end{pmatrix}, \tag{9}$$

Рассмотрим в пространстве $\mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_0}$ замкнутый шар B_ε радиуса ε. В пространстве $\mathbb{R}^{N_K}$ рассмотрим компактную стягиваемую область U радиуса $\delta \ll \varepsilon$ целиком лежащую в образе шара $Im(B_\varepsilon)$ при отображении $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$ и не пересекающуюся с границей шара ∂B_ε.

ТЕОРЕМА 2: Ограничение отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x}): \mathbb{R}^{N_w} \times \mathbb{R}^{N_0} \to \mathbb{R}^{N_K}$ на $F^{-1}(U) \cap B_\varepsilon$ является тривиальным расслоением (E, B, F) с базой $B = U \subset \mathbb{R}^{N_K}$, слоем,

представляющим собой гладкое многообразие и тотальным пространством расслоения $E = F^{-1}(U) \cap B_\varepsilon$.

Доказательство: убедимся сначала в сюръективности отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$. Без потери общности покажем это на линейном отображении с матрицей размера 2×2. Пусть линейное отображение в произвольном слое нейронной сети имеет вид:

$$\begin{cases} w_{11}^k x_1^{k-1} + w_{12}^k x_2^{k-1} = y_1^k \\ w_{21}^k x_1^{k-1} + w_{22}^k x_2^{k-1} = y_2^k \end{cases}. \tag{10}$$

При ненулевых значениях y_1^k, y_2^k очевидно, хотя бы одно значение из x_1^{k-1}, x_2^{k-1} не равно нулю. Предположим, что не равно нулю x_1^{k-1}. В таком случае, для любых значений y_1^k, y_2^k из $\mathbb{R}^{N_k}$ и w_{12}^k, w_{22}^k из $\mathbb{R}^{N_w}$ определено отображение:

$$\begin{cases} w_{11}^k = \frac{y_1^k - w_{12}^k x_2^{k-1}}{x_1^{k-1}} \\ w_{21}^k = \frac{y_2^k - w_{22}^k x_2^{k-1}}{x_1^{k-1}} \end{cases}. \tag{11}$$

Исходя из (11) видно, что для любых ненулевых значений y_1^k, y_2^k из $\mathbb{R}^{N_k}$ в случае неравенства нулю x_1^{k-1} определен хотя бы один прообраз при отображении (10). В случае неравенства нулю x_2^{k-1} прообраз определяется аналогично. Если же y_1^k, y_2^k равны оба нулю, то тогда, если хотя бы одно из значений x_1^{k-1}, x_2^{k-1} не равно нулю, также из (11) (в случае неравенства нулю x_1^{k-1}) следует существование хотя бы одного прообраза. Если равны нулю оба значения x_1^{k-1}, x_2^{k-1}, то тогда значения матрицы W_k могут быть произвольными, из этого также следует существование хотя бы одного прообраза. Таким образом, отображение (11) сюръективно. Учитывая произвольность слоя, это означает и сюръективность всего отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$.

Докажем теперь, что дифференциал отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$ эпиморфен в каждой точке области определения. Для этого определения достаточно рассмотреть последний слой нейронной сети. Очевидно из эпиморфности дифференциала последнего слоя, следует и эпиморфность всего дифференциала отображения. Дифференциал (матрица Якоби) последнего слоя в случае матрицы 2×2 имеет следующий вид:

$$Dy_K = \begin{pmatrix} x_1^{K-1} & x_2^{K-1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & x_1^{K-1} & x_2^{K-1} \end{pmatrix}, \tag{12}$$

где величины x_1^{K-1}, x_2^{K-1} –ненулевые положительные числа, так как это значения функции softplus. Видно, что эта матрица имеет хотя бы один ненулевой минор 2-го порядка. Таким образом, данный дифференциал эпиморфен. В случае большей размерности вектора y_K и большей размерности вектора входных значений, рассуждения будут следующими: каждый столбец матрицы Dy_K содержит один ненулевой положительный элемент x_i^K, а все остальные элементы столбца нулевые, причем во всех столбцах, содержащих x_i^K при фиксированном i, элемент x_i^K расположен в разных строках. Тогда данные столбцы можно упорядочить таким образом, чтобы матрица на этих столбцах имела диагональный вид. В элементах главной диагонали этой матрицы, расположен x_i^K, который не равен нулю. Очевидно указанная матрица не вырожденная, а минор образованный этой матрицей не равен нулю. Значит, дифференциал отображения последнего слоя эпиморфен. Из этого условия немедленно следует эпиморфность дифференциала всего отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$.

Учитывая то, что область U радиуса $\delta \ll \varepsilon$ целиком лежит в образе шара $Im(B_\varepsilon)$, то ранг ограничения отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$ на $F^{-1}(U) \cap B_\varepsilon$ при условии эпиморфности дифференциала $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$ максимален, так как в таком случае прообраз $F^{-1}(y)$ каждой

точки $y \in U$ касается ∂B_ε трансверсально. Для определения локальной тривиальности теперь можно использовать известную теорему из теории гладких расслоений [3], для доказательства которой, в данном случае, достаточно эпиморфности дифференциала отображения $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$, что мы уже установили.

Для доказательства тривиальности, заметим, что базой расслоения является компактная стягиваемая область U, а, следовательно, указанное отображение $y_K = F(\mathbf{W}, \mathbf{x})$ является тривиальным расслоением, так как над стягиваемой базой любое локально-тривиальное расслоение тривиально [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1.Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 480с.

2.Болибрух А.А. Обратные задачи монодромии в аналитической теории дифференциальных уравнений / Под ред. Д.В. Аносова, В.П. Лексина. – М.: МЦНМО, 2009. – 200 с.

3.Мищенко А.С. Векторные расслоения и их применения. – М.: Наука, 1984. – 208 с.

4. Фам Ф. Введение в топологическое исследование особенностей Ландау / Пер. с фр. М.В. Якобсона под ред. В.И. Арнольда. – М.:Мир, 1970. – 184с.

TRIVIAL BUNDLES IN NEURAL NETWORKS IN THE CASE OF ONE TRAINING EXAMPLE

Temyanov Bulat

Bulat_tk@mail.ru

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. In this paper, the idea of considering some types of neural networks as fibre bundles, in the case of one training example, is presented. The question of the triviality of proposed bundles is investigated.

УДК 53.083

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТА ДЛЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Терешенкова О.А., Ким. А.А.

tereshenkova-olga@inbox.ru

Научный руководитель: А.А. Ким, к.т.н.

(Балтийский Государственный Технический Университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова, Санкт-Петербург)

Работа посвящена исследованию возможности применения методов оптической спектрометрии для динамической оценки в реальном времени степени воздействия на поверхность объекта, приводящего к изменению отражающих свойств его поверхности в оптическом спектральном диапазоне в аспекте применения в системах технического зрения и неразрушающего контроля. Экспериментально показано, что предложенный метод обладает достаточной чувствительностью и быстродействием для динамического мониторинга оптических характеристик объекта и оценки меры полученного воздействия в т.ч. с выявлением предельных уровней воздействия.

Развитие различных технологий обработки и воздействия на объекты и материалы приводит к необходимости автоматического мониторинга течения процесса на основе ключевых параметров. В качестве примера можно привести оценку температуры металлической поверхности по цветам побежалости [1], полноты протекания химической реакции по оптическим свойствам полученных продуктов реакции или косвенный контроль толщин выращиваемых пленок по их спектральной отражающей способности. Все эти и многие другие примеры актуальны для систем технического зрения и неразрушающего контроля в условиях автоматизации производственных процессов. В некоторых ситуациях мониторинг процесса прямыми визуальными или контактными методами невозможен ввиду конструктивных и технологических особенностей. Вопрос создания и развития систем технического зрения с быстрыми обратными связями для таких целей не теряет своей актуальности. Например, в сфере аддитивных технологий, а точнее для технологий селективного лазерного сплавления (Selective Laser Melting- SLM), является важным точная оценка температуры ванны расплава, которая влияет на качество спекания металлического порошка. Вследствие отсутствия возможности прямого визуального контроля воздействия, возникает вероятность чрезмерного или, наоборот, недостаточного воздействия на объект, что затрудняет достижение необходимого результата воздействия. На примере лазерного или термического воздействия после достижения некоторой мощности (или температуры на поверхности), значение которой различно в зависимости от физических свойств подвергаемого воздействию материала, происходят необратимые изменения поверхности объекта. Так, например, в медицине, контроль лазерного воздействия определяет положительный исход проводимой операции [2, 3].

Воздействие излучения различной природы (высокочастотное, лазерное или высокотемпературное) вызывает изменение характеристик объекта, в частности спектральных характеристик. Наблюдение изменений спектральных характеристик объекта, подвергаемого некоторому воздействию, позволяет производить оценку оказываемого на объект воздействия.

Осуществление такого реал-тайм мониторинга может быть выполнено системой, регистрирующей в непрерывном режиме спектральные характеристики исследуемого объекта. В случае когда воздействие на поверхность оказывается, например, мощным лазерным излучением, такая система состоит из четырех подсистем: подсистемы спектральной фильтрации, осветительной системы, системы регистрации и обработки данных и самого лазерного источника. Система может быть выполнена в двух исполнениях: с оптическим волокном (рисунок 1) и с использованием открытой оптики (рисунок 2). В случае использования оптического волокна система имеет значительные преимущества за счет его свойств (пассивность, устойчивость к высоким температурам), а также его больше мобильности.

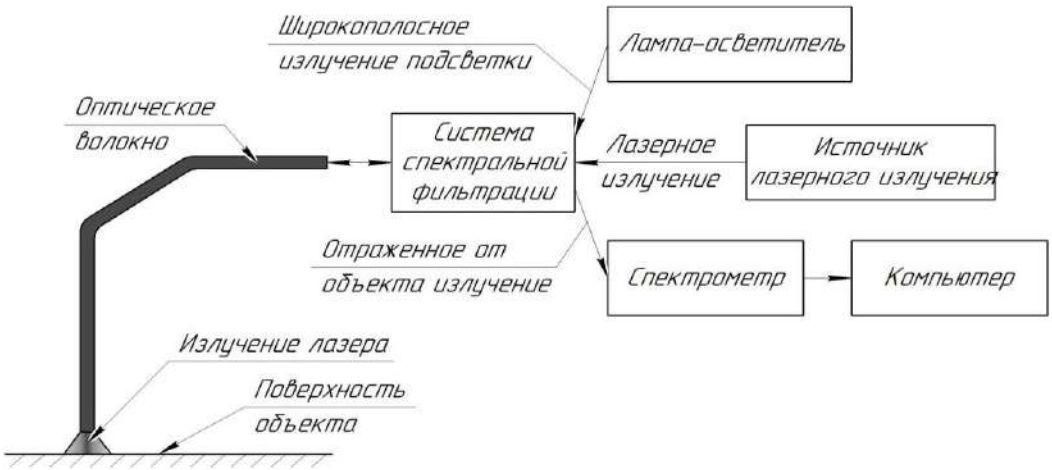


Рисунок 1 – Схема системы обратной связи с использованием оптоволокна

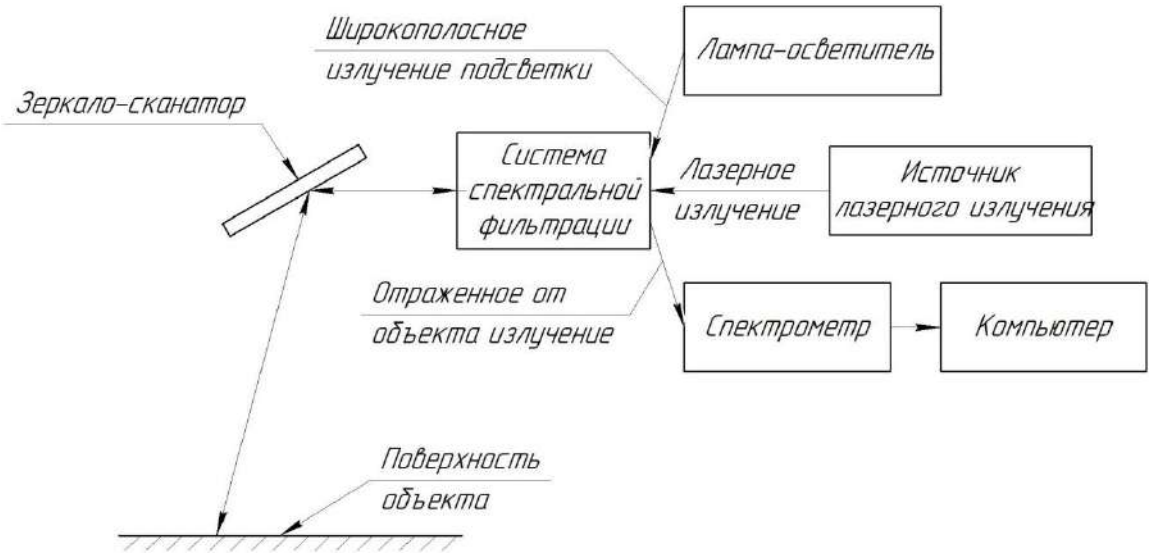


Рисунок 2 - Схема системы обратной связи на открытой оптике

Данный метод мониторинга предполагает непрерывную регистрацию и запись спектральных характеристик отраженного широкополосного излучения лампы системы подсветки. В рамках разрабатываемого метода был выполнен ряд экспериментальных исследований, в ходе которых производилось лазерное воздействие на биологический образец (мышечные ткани) in vitro. В разработанном прототипе системы, на котором производились измерения, в качестве лампы подсветки использовалась галогенная лампа AvaLight Hal-S фирмы Avantes мощностью 10Вт, с активным охлаждением. Излучение этой лампы находится в диапазоне длин волн от 360 до 2500нм [4]. В системе регистрации и обработки данных используется спектрометр AvaSpec-2048 фирмы Avantes, который работает с длинами волн от 300 до 1100нм [5]. Лазерное воздействие оказывалось непрерывным источником излучения с длиной волны 1064 нм и достигало мощности 30Вт. Стандартное программное обеспечение (ПО) AvaSoft 8.11 для работы с данными, получаемыми со спектрометра, не обеспечивало возможностей динамической работы с данными для разрабатываемого прототипа системы обратной связи. Основным недостатком стандартного ПО было то, что процесс сохранения данных об одном спектре занимал от 10 до 15 секунд. За это время происходили значительные изменения спектральных характеристик объекта, подвергаемого воздействию, что не позволяло отслеживать динамику спектров в реальном времени. Было разработано дополнительное программное обеспечение для работы со спектральными характеристиками в реальном времени. Функционал программы позволяет отображать получаемые спектры не только в текущий момент времени, но и также в динамике за промежуток времени в виде поверхности. Дополнительно была добавлена возможность отображения производных первого и второго порядка по частоте и времени, для отслеживания резких изменений спектральных характеристик, свойственных критическим процессам. Также по сравнению со стандартным ПО, разработанное ПО позволяет сохранять спектральные функции в течение задаваемого промежутка времени. Как и в стандартном ПО в разработанном ПО отображение спектра зависит от настроек временных параметров – времени интеграции и усреднения. При низкой интенсивности поступающего на спектрометр сигнала для увеличения различимости спектральных составляющих можно увеличить время накопления сигнала. В разработанном ПО временные параметры также определяют частоту записи спектров, таким образом при большом времени накопления сигнала скорость обратной связи будет ограничена. На рисунке 3 представлено окно написанного программного обеспечения. На рисунке 4 показан объемный график, полученный на основе данных, которые были записаны с помощью разработанной программы.

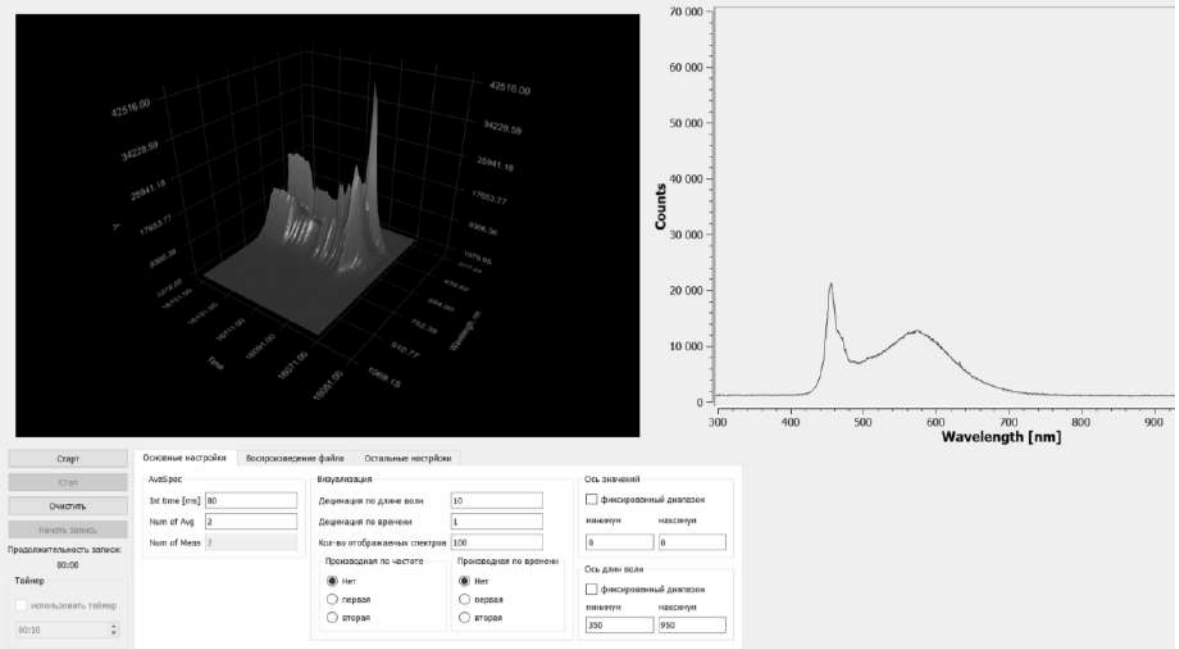


Рисунок 3 – Интерфейс программного обеспечения
и спектральная функция в динамике (слева), и в статике (справа)

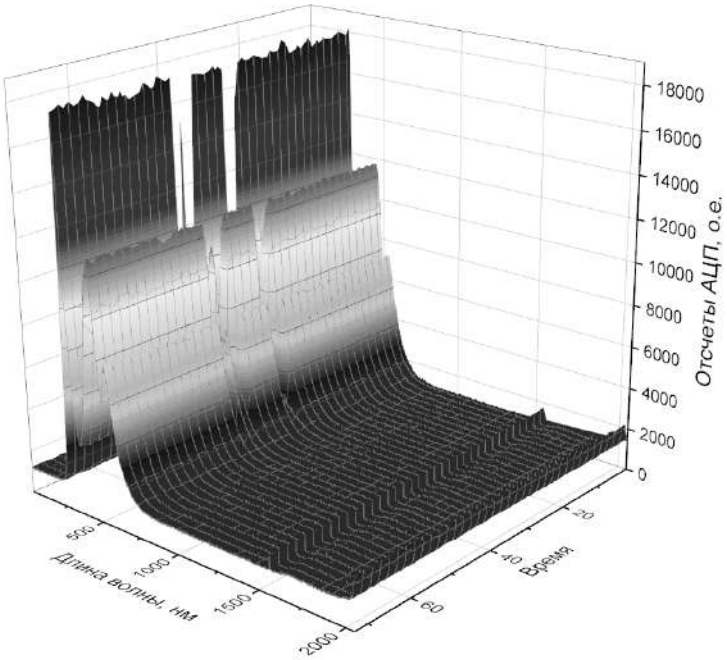


Рисунок 4 - График поверхности эволюции спектральной функции в ходе эксперимента

По результатам экспериментов, подтверждающих предлагаемый метод, были записаны спектры до и после воздействия на образец, а также данные об эволюции спектральной характеристики во время воздействия. По результатам ряда экспериментов мера термического (лазерного) воздействия на объект была соотнесена с эволюцией спектральной функции, были установлены критические режимы воздействия и определены их выражения в динамике спектральной функции. Сравнения исходных спектров и спектров после воздействия для различных мощностей при одинаковой длительности воздействия представлены на рисунках 5 и 6. В обоих случаях изменения спектральной функции существенны, однако больший интерес представляет их эволюция, анализируемая в динамике.

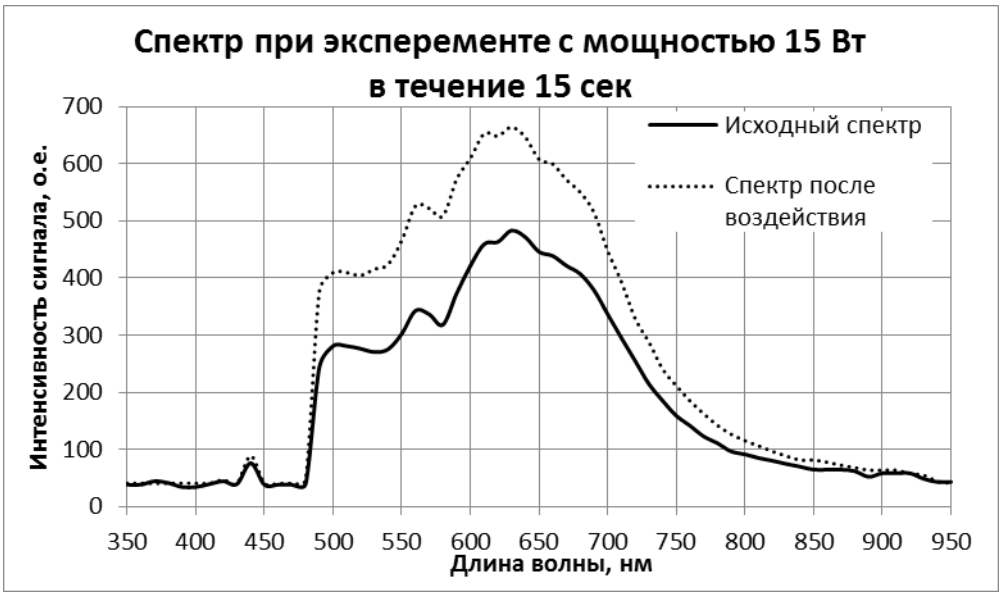


Рисунок 5 - Спектры до и после воздействия излучением с мощностью 15 Вт

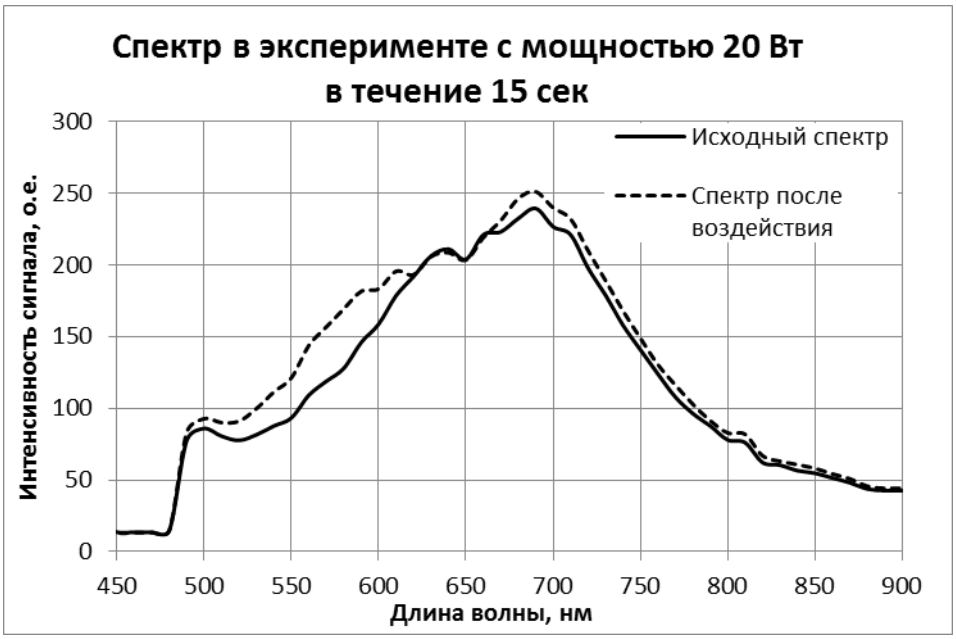


Рисунок 6 - Спектры до и после воздействия излучением с мощностью 20 Вт

Для различных объектов, подвергаемых воздействию, могут быть выявлены спектральные диапазоны и специфические изменения спектральной функции в динамике, характерные для определения необратимости (или мере достаточности) воздействия на объект. По этим спектральным областям возможно выполнять отслеживание параметров отражения для регулирования воздействия на поверхность объекта, чтобы избежать чрезмерного или недостаточного воздействия на объект. На данный момент был собран прототип оптической системы, которая будет использоваться в дальнейших экспериментальных исследованиях.

Таким образом, показано, что предложенный метод оценки динамики спектральных характеристик объекта для систем технического зрения и неразрушающего контроля обладает достаточной чувствительностью и быстродействием, при этом наиболее показательным является анализ спектральных характеристик в первой производной по времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Цвета побежалости [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Цвета_побежалости (дата обращения 05.09.2021)
2. H. Weber, L. Schmitz, A. Heinze, L. Ruprecht, M. Sagerer-Gerhardt The Development of a laser catheter with improved monitoring of lesion formation during arrhythmia ablation // Nova Science Piblishers, Inc. 2017, P. 4-49.
3. Катанов, Е.С. Эндоваскулярная лазерная коагуляция и физиотерапия при лечении варикозной болезни вен нижних конечностей [Текст] / Е.С. Катанов, Т.Н. Ерёмина, А.В. Семёнов // Вестник Чувашского университета. – 2014. - №2. – с.251-256.
4. Галогенновый источник света AvaLight-HAL [Электронный ресурс]: URL: http://www.avantes.ru/production/lightsource/tec/avalight-hal.php (дата обращения 20.05.2021)
5. Спектрометр AvaSpec-2048 [Электронный ресурс]: URL: http://www.avantes.ru/spectrometer/tec/avaspec2048.php (дата обращения 20.05.2021)

SYSTEM FOR ESTIMATING THE DYNAMICS OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF AN OBJECT FOR TECHNICAL VISION AND NON-DESTRUCTIVE TESTING SYSTEMS

Tereshenkova O., Kim A.
tereshenkova-olga@inbox.ru
Supervisor: Alexey Kim, Candidate of Technical Sciences
(Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg)

The paper is devoted to the study of the possibility of using optical spectrometry methods for real-time dynamic estimating of the impact degree on the surface of an object. We studied application of these methods in systems of technical vision and non-destructive testing based on changes in the reflective properties of the object surface in the optical spectral range. It is experimentally shown that the proposed method has sufficient sensitivity and speed for dynamic monitoring of the optical characteristics of the object and evaluation of the measure of the resulting impact, including with the identification of the maximum levels of exposure.

УДК 621.37

АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ СОЗДАНИЯ ДАТЧИКА РАССТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ КОВША ЭКСКАВАТОРА ПРИ ЕГО ОПАСНОМ ПРИБЛИЖЕНИИ К ПОВЕРХНОСТИ СТЕНКИ ТРУБОПРОВОДА

Тогузова Л.С.[1], Яндыков Д.Р.[2]
toguzovalubov@gmail.com
Научный руководитель: С.А.Тогузов[2]
([1] Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ, г. Казань;
[2]Чебоксарский институт (филиал)федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», г. Чебоксары)

Проведен анализ вариантов создания датчика для определения расстояния между ковшом экскаватора и ближайшими металлическими коммуникациями под землей. Рассмотрены методы поиска труб и возможность повышения эффективности существующего оборудования для определения расстояния до ближайших металлических хозяйственных

коммуникации. Область применения разработки нефтегазовые организации, ЖКХ и строительство и ремонт автомобильных дорог.

При выполнении ремонтных и строительных работ вблизи хозяйственных коммуникаций регулярно происходят аварийные ситуации – экскаваторный ковш задевает трубы и прочие коммуникации, причиняя материальный. Не всегда проектной документацией регламентируется место нахождение тех или иных хозяйственных коммуникаций. В связи с этим работы на данных территориях усложняются и есть риск в повреждение инженерно-коммунального хозяйства. Также возможно видоизменение рельефа участка работы вследствие чего смещаются и трубы. Цель работы – провести анализ возможных способов реализации датчика расстояния между ковшом экскаватора и хозяйственными коммуникациями, находящимися под землей. Создаваемый датчик будет ключевой частью устройства защитного отключения ковша экскаватора при его опасном приближении к поверхности стенки трубопровода. Устройство будет состоять из микроконтроллера, датчика расстояния, источника питания и ЖК-дисплея для визуализации результатов измерений и звукового сигнализатора.

Анализ источников позволил выявить следующие аналоги: приборы под названием Трассоискатель [1] и ИГА-1 [2]. Первый прибор предназначен для определения местонахождения подземных инженерно-хозяйственных коммуникаций (направление и расположение, определение повреждения изоляции трубопроводов и кабелей) и места утечки и врезки на трубопроводах. Трассоискатель применяется строителями и геодезистами. Для применения прибора необходимо ручное шурфление.

Прибор ИГА-1 работа основана на патенте [2]. Позволяет определять неметаллические и металлические трубы под землей, снегом, льдом, бетоном и деревом. Прибор может находить утечки из трубопроводов. Принцип работы основан на применении селективного измерителя электромагнитного поля.

Принцип работы аналогов основан на явлении возникновения переменного электрического поля вокруг трубопровода. Для поиска и фиксации поля используется локатор с помощью ферритовых антенн. Катушка магнитной антенны возбуждается при определенной частоте, и отображается принимаемый сигнал на экране. Приёмник улавливает электромагнитные волны в заданных интервале (диапазоне) частот. Генератор подаёт электромагнитный сигнал на обесточенные кабели и металлические трубопроводы.

Частоты бывают активные, которые подводятся к кабелям или трубопроводу с помощью генератора с помощью прямого подсоединения или индукционным способом. Пассивные частоты используют сигнал, которые уже имеются в подземных металлических проводниках [3-4].

При индукционном режиме работы генератор, находящийся на поверхности земли, устанавливается на соответствующую частоту и наводит сигнал в металлических проводниках поблизости от него. При прямом подключении происходит непосредственное подключение к трубопроводу или кабелю генератора дискретных сигналов, что позволяет лучше локализовать приемником расположение искомых объектов, на большем расстоянии и используя более низкие частоты.

Технология поиска труб:

1. Непосредственное соединение (рисунок 1). Используя зажимы передатчик посылает радиосигнал в линию трассы. После отслеживаем, используя ручной приемник, настроенный на частоту передатчика.

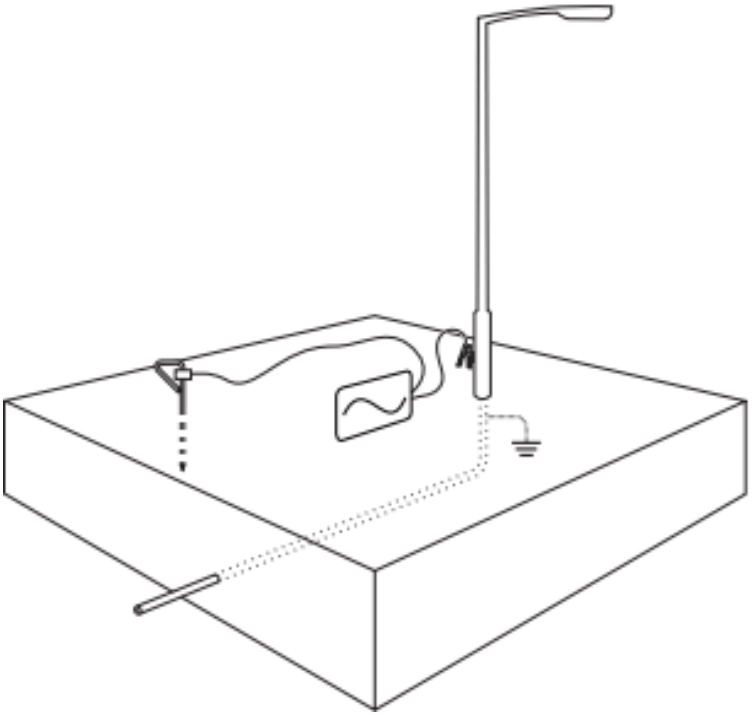


Рис.1 Непосредственное соединение

2. Подключение при помощи индукционных клещей (рисунок 2). При невозможности или запрете непосредственного подключения (если кабели находятся в оболочке или в грунте без использования каналов) используется индукционно подключение. Зажим от выхода передатчика помещается вокруг кабеля, а приемник распознает принадлежность при подключении и автоматически выбирает соответствующие режимы.

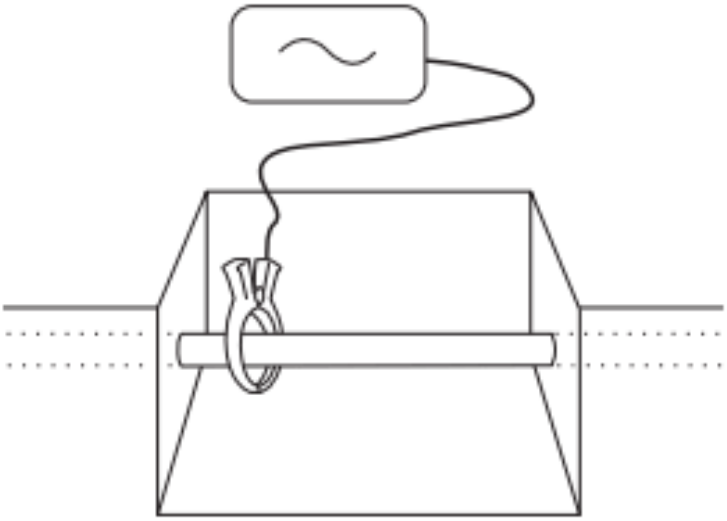


Рис.2 Подключение при помощи индукционных клещей

3. Пассивный режим поиска коммуникаций. При использовании пассивного поиска, по сетке поиска выполняется с включением приемника. Приемник наудится на линии движения и под прямым углом к пересекаемой линии. При обнаружении коммуникаций отклик приемника усиливается. Поиск продолжается пока вся сетка не будет пройдена в обоих направлениях.

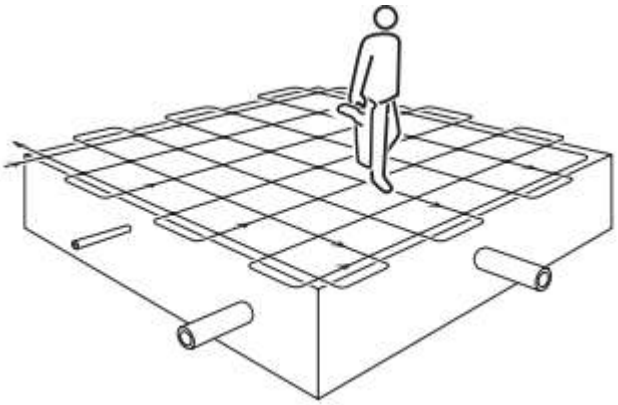


Рис. 3 Пассивный режим поиска коммуникаций

4. Пассивная индукция. Перед радиолокационным поиском можно воспользоваться индукционным поиском, если линия трассы недоступна для прямого соединения для использования активного сигнала. Антенна передатчика, которая устанавливается на грунт непосредственно над трассой, и может индуцировать сигнал в нее. Преимущество использования индукции в том, что сигнал может использоваться без доступа к трассе, и сделать это можно легко и быстро. Индукционный поиск можно использовать для обнаружения неизвестных или заброшенных трасс.

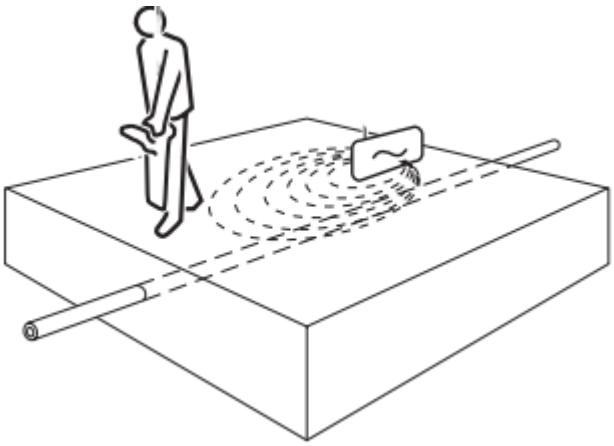


Рис.4 Пассивная индукция

Заключение

Проведен анализ выпускаемых приборов для поиска трубопроводов и кабельных линий, изученный материал позволяет определить направление разработки датчика расстояния устройства защитного отключения ковша экскаватора при его опасном приближении к поверхности стенки трубопровода – использование труб и ковша в виде электродов, к которым будет подключаться генератор и с помощью локатора можно будет определить расстояние с точностью 0,5 м. На следующем этапе исследований будут разработаны макет датчика и макет устройства на его основе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Как выбрать трассоискатель © https://www.pergam.ru/articles/kak-vybrat-trassoiskatel.htm: сайт. – URL: https://www.pergam.ru/articles/kak-vybrat-trassoiskatel.htm (дата обращения: 27.09.2021). – Текст: электронный

2. Патент 2202812. Российская Федерация, МПК G01V3/12. Устройство для поиска подземных трубопроводов: заявл. 2002107120/28 19.03.2002: опубл. 20.04.2003 / Ю.П. Кравченко, М.Г. Саитов, А.В. Куликов, В.Н. Иващенко, С.Д.Пустынский. – 17 с.

3. Технология поиска кабелей и труб © https://www.pergam.ru/articles/poisk-kabelei-trub.htm: сайт. – URL: https://www.pergam.ru/articles/poisk-kabelei-trub.htm (дата обращения: 27.09.2021). – Текст: электронный

4. Способы поиска труб под землей: сайт. – URL: https://oir-poisk.ru/stati/poisk-trub-pod-zemlyoj.html (дата обращения: 27.09.2021). – Текст: электронный

ANALYSIS OF OPTIONS FOR CREATING A DISTANCE SENSOR FOR A PROTECTIVE SHUTDOWN DEVICE FOR AN EXCAVATOR BUCKET WHEN IT IS DANGEROUSLY CLOSE TO THE SURFACE OF THE PIPELINE WALL

Toguzova L. [1]***, Yandykov D*** [2]

toguzovalubov@gmail.com

Supervisor:S. Toguzov[2]

([1]*Kazan National Research Technical University named after A.N.Tupolev-KAI, Kazan;*
[2]*Cheboksarsky Institute (branch) Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Moscow Polytechnic University», Cheboksary*)

The analysis of options for creating a sensor to determine the distance between the excavator bucket and the nearest metal communications underground is carried out. The methods of searching for pipes and the possibility of increasing the efficiency of existing equipment for determining the distance to the nearest metal utility lines are considered. The field of application of the development is oil and gas organizations, housing and communal services and construction and repair of highways.

УДК 621.371.32

АНАЛИЗ И РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ, СОЗДАВАЕМОЙ БАЗОВЫМИ СТАНЦИЯМИ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Толокнов А.Ю.

toloknovalexey@yandex.ru

Научный руководитель: С.Г. Чумаров, к.т.н., доцент

(Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, г. Чебоксары)

Аннотация. В работе рассмотрены актуальность, методы измерений и анализа электромагнитной обстановки в области расположения базовых станций на примере корпуса «Г» Чувашского государственного университета. Проведен расчет уровней электромагнитного поля в указанном районе в программе *CalcSZZ*.

В последнее десятилетие сотовая связь стала приоритетным направлением в развитии телекоммуникационного рынка России и многих развитых стран [1-4]. В основе данной технологии лежат электромагнитные поля сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона, создаваемые передающими и принимающими оборудованиями. Влияние электромагнитных помех на РЭА изучено достаточно подробно [5], но каков результат из воздействия на живой организм в хроническом многолетнем режиме, до сих пор не известно [6]. Учеными разных стран проводились многочисленные исследования по влиянию электромагнитных полей базовых станций на пользователей. Были получены неоднозначные выводы, требующие дополнительного углубленного изучения как на основе экспериментальных данных, так теоретических исследований.

Целью работы является прогнозирование и оценка электромагнитной нагрузки, создаваемой базовыми станциями сотовой связи, обусловленной характерным ростом числа пользователей сотовой связи.

Электромагнитный мониторинг предполагает оценку (расчет и инструментальный контроль) электромагнитной обстановки в районе размещения излучающего средства на всех стадиях проектирования, строительства и реконструкции с целью контроля соответствия уровней электромагнитных полей (ЭМП) с действующими нормативами предельно-допустимого уровня (ПДУ).

Для оценки электромагнитной нагрузки, создаваемой базовыми станциями, в первую очередь применяют расчетный метод. Расчетный метод оценки электромагнитной нагрузки заключается в прогнозировании индивидуальной и коллективной электромагнитных нагрузок.

Основой метода расчета напряженности электрической составляющей поля является интерференционная формула Б.А. Введенского:

$$E = \frac{\sqrt{30 * P * G * \Pi_{\text{АФТ}}}}{R} * K_{\Phi} * F(a) * F(b),$$

где E – напряженность поля, В/м; P – входная мощность, Вт; G – коэффициент усиления; $\Pi_{\text{АТФ}}$ – коэффициент потерь в антенно-фидерном тракте; R – расстояние от геометрического центра антенны до точки наблюдения, м; $F(a)$ – диаграмма направленности (ДН) в вертикальной плоскости; a – угол, образованный направлением на точку наблюдения и плоскостью горизонта, град.; $F(b)$ – нормированная ДН в горизонтальной плоскости; b – азимут, град.; $K_{\text{ф}}$ = 1,15…1,3 – множитель ослабления.

Пересчет электрической составляющей ЭМП в плотность потока энергии (ППЭ) производится по формуле:

$$\text{ППЭ} = \frac{E^2}{3{,}77},$$

При одновременном облучении от нескольких источников ЭМИ РЧ, для которых установлены одни и те же ПДУ, должно соблюдаться следующее условие:

$$\sum_{i=1}^{n} \text{ППЭ} = \text{ППЭ}_{\text{СУМ}} \leq \text{ППЭ}_{\text{ПДУ}},$$

где ППЭi – ППЭ, создаваемая i-м источником ЭМИ одновременно, мкВт/см2; ППЭсум – суммарная ППЭ, создаваемая всеми источниками ЭМИ одновременно, мкВт/см2; n – общее количество источников ЭМИ.

Базовая станция, расположенная на крыше главного корпуса ЧувГУ, является источником электромагнитного излучения. Расчет уровней электромагнитного поля выполнен по паспортным данным диаграмм направленности антенны и произведен с использованием *CalcSZZ*.

Алгоритм расчета выглядит следующим образом: расчетная зона разбивается на сетку точек, в каждой из которых проводится расчет ППЭ. Количество контрольных точек выбирается из соображения необходимой точности отображения результатов и временными затратами на произведение расчетов. Для удобства восприятия результаты расчетов представлены в виде графиков в вертикальном и горизонтальном сечении. На рисунке 1 показано распределение суммарной интенсивности воздействия электромагнитного поля в вертикальной плоскости по каждому сектору панельной антенны. По данному рисунку устанавливается максимальная протяженность зоны ограничения застройки.

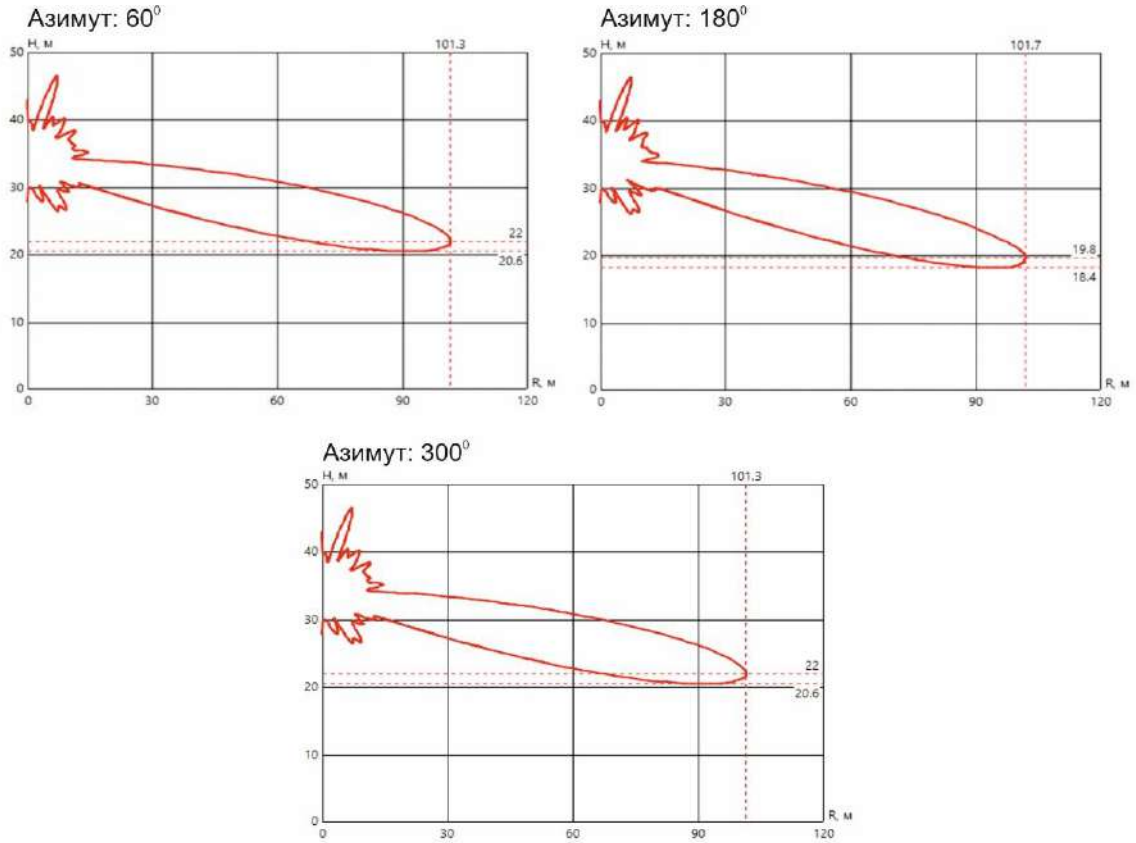


Рисунок 1 – Распределение суммарной интенсивности воздействия электромагнитного поля в вертикальной плоскости

На рисунке 2 показан ситуационный план с распределением суммарной интенсивности воздействия электромагнитного поля в горизонтальной плоскости. По данному рисунку определяется минимальная зона ограничения застройки.

Рисунок 2 – Распределение суммарной интенсивности воздействия электромагнитного поля в горизонтальной плоскости

Следующим шагом анализа электромагнитной обстановки станет инструментальный контроль. Инструментальный контроль уровней ЭМП производится по контрольным точкам, обозначенным при расчетном методе. Это делается с целью определения фактического состояния электромагнитной обстановки в районах размещения излучающих средств и служит средством оценки достоверности результатов расчетов.

Для измерений уровней ЭМП в диапазоне частот 300 МГц-2400 МГц используется измеритель уровней электромагнитных излучений П3-41, предназначенный для определения среднего значения ППЭ. Основным фактором, определяющим уровень ППЭ, является мощность. Учитывая изменение мощности в зависимости от удаления от БС, целесообразно проводить измерения на максимальном расстоянии применительно к изучаемому населенному пункту. В таблицу внесено среднее арифметическое значение из трех независимых измерений, соответствующих максимальному показанию прибора на момент проведения измерений. (*Таблица 1*).

Таблица 1

Результаты измерения на местности

№	Место проведения измерений и дополнительные сведения	ППЭ, мкВт/см^2
		Измерения
1	на расстоянии 10 м, по азимуту 60 град., на 3 этаже в коридоре у окна.	НЧП
2	на расстоянии 10 м, по азимуту 60 град., на 4 этаже в коридоре у окна.	НЧП
3	на расстоянии 40 м, по азимуту 60 град.	0,32
4	на расстоянии 70 м, по азимуту 60 град.	0,36
5	на расстоянии 90 м, по азимуту 60 град.	0,35
6	на расстоянии 100 м, по азимуту 140 град., в коридоре у окна.	НЧП
7	на расстоянии 20 м, по азимуту 180 град., на 3 этаже в спортзале.	НЧП
9	на расстоянии 80 м, по азимуту 180 град., в коридоре у окна.	НЧП
10	на расстоянии 80 м, по азимуту 225 град., на 2 этаже у окна.	НЧП
11	на расстоянии 50 м, по азимуту 263 град.	0,34
12	на расстоянии 30 м, по азимуту 268 град.	НЧП
14	на расстоянии 50 м, по азимуту 300 град.	0,37
15	на расстоянии 70 м, по азимуту 300 град.	0,34
16	на расстоянии 40 м, по азимуту 333 град.	0,31

*НЧП - ниже чувствительности прибора.

Значения ППЭ, полученные расчетным методом, несколько выше инструментальных, поскольку в программе создаются идеальные условия распространения электромагнитных волн, а на деле различные климатические условия (давление, влажность, температура) способствуют поглощению и рассеиванию полей, в связи с этим в реальных условиях значения ППЭ меньше.

Таким образом, результаты расчетов и измерений позволяют сделать следующий вывод: уровни ППЭ электромагнитного излучения радиочастотного диапазона не превышают предельно-допустимого уровня в 10 мкВт/см2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чумаров С.Г. Моделирование высокочастотных усилителей для современных радиосистем // САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. III Междунар. науч.-техн. конф. – Брянск: БГТУ, 2019. – С. 325-327.

2. Чумаров С.Г., Милкин Ю.С. Особенности реализации и применения программно-определяемых радиосистем // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы 13-й Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2019. – С. 442-443.

3. Чумаров С.Г. Быстрое развертывание сетей связи на основе программно-определяемого радио // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы 14-й Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. – С. 64-66.

4. Чумаров С.Г. Влияние шума на оптимальное усиление высокочастотных усилителей // САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. IV Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. А.Ю. Дракина. – Брянск: БГТУ, 2020. – С. 442-444.

5. Чумаров С.Г., Савинов Р.Н. Исследование влияния электромагнитных помех на метрологические характеристики радиоэлектронной продукции // Фундаментально-прикладные проблемы безопасности, живучести, надёжности, устойчивости и эффективности систем: материалы IV Межд. науч.-практ. конф. – Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2020. – С. 409-412.

6. Гичев Ю.П., Гичев Ю.Ю. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека / Аналитический обзор. Серия «Экология», Вып. 52. – Новосибирск, 1999. – С. 12-26.

ANALYSIS AND CALCULATION OF THE ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENT CREATED BY CELLULAR BASE STATIONS

Toloknov A.
toloknovalexey@yandex.ru
Supervisor: S. Chumarov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(*I. N. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary*)

Abstract. The paper discusses methods for measuring and analyzing the electromagnetic environment in the area of the location of base stations on the example of the main building of ChuvSU. The calculation of the levels of the electromagnetic field in the specified area was carried out in the CalcSZZ program.

УДК 51-74

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ МАЛОСИГНАЛЬНОЙ КОММУТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ PHEMT

Туров А.О., Лужайцев Д.А.
t.artem.o@mail.ru, danilwow67@gmail.com
Научный руководитель: И.А. Чистоедова, к.т.н., доцент
(Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск)

В основе статьи лежит реализация масштабируемой нелинейной модели pHEMT, а именно изложен метод аналогий. Приведены сравнительные вольтамперные характеристики реальных транзисторов и модели измененного масштаба.

В настоящее время актуальной технологией является производство коммутаторов, аттенюаторов и фазовращателей СВЧ и КВЧ диапазона на основе HEMT гетероструктурных соединений GaAs и GaN. Масштабируемая модель в данном случае решает сразу несколько проблем: упрощается этап проектирования вышеперечисленных устройств, т.к. нет необходимости применять различные модели, а существует возможность использовать одну модель и лишь изменять геометрию транзистора; уменьшается время настройки транзистора, т.к. настройку можно произвести не для отдельно взятой периферии транзистора, а сразу для нескольких периферий, выполненных по одной технологии.

В качестве исходных данных были использованы измеренные вольтамперные характеристики транзистора Т-100 (2х50 мкм) в качестве основной периферии. Для проверки

масштабируемости модели были использованы вольтамперные характеристики транзисторов Т-400 (4х100 мкм) и Т-1000 (8х125 мкм). Транзисторы производства АО «НПФ «Микран».

Реализация масштабируемости требует учесть все паразитные эффекты в транзисторе, зависящие от его геометрии. Учет производиться методом аналогий. Метод аналогий представляет из себя метод, который строится на основе подобий или сравнений каких-либо предметов, явлений или процессов, имитирующих функционирования исследуемого объекта (оригинала), непосредственно изучение которого, затрудненно. В данном случае транзистор представляется как набор примитивных металлизаций и зависимость их электрических параметров от геометрии.

Масштабируемость модели реализуется относительно первичной периферии (Т-100 (2х50 мкм)), для которой производилась настройка.

Для источника тока эквивалентной схемы, взятой из работ И. Ангелова [1, 2] необходимо записать формулы, по которым будет проходить масштабирование ВАХ. В данном случае важно, чтобы модель работала корректно именно в коммутационном режиме, т.е. должна иметь схожие коэффициенты передачи и отражения как прямые, так и обратные. Данная особенность объясняется не только схемой включения транзистора, но и особенностями технологии производства.

Возвращаясь к уравнениям источника тока, стоит отметить, что модель является малосигнальной и отображения ВАХ в данной статье будет излишним, следует лишь упомянуть, что в качестве основной функции гиперболического тангенса для описания тока в источнике использовалась функция dhyp, хорошо описанная в работах Коллета [3].

Для составления уравнения реализации масштабирования ВАХ, необходимо сделать масштабируемым источник тока. Самый простой вариант – это провести аналогию единичного канала транзистора, где протекает I_{ds} с диффузионным резистором, а параллельно соединенные затворы соответственно с их параллельным включением. Из этих рассуждений можно применить формулу сопротивления диффузионного резистора. Исходя из формулы сопротивления диффузионного резистора можно сделать вывод, что сопротивление обратно пропорционально ширине резистора, тогда в соответствии с законом Ома:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{\rho_s \cdot \left(\frac{l}{b}\right)} \Rightarrow I = \frac{U \cdot b}{\rho_s \cdot l}. \quad (1)$$

Исходя из формулы (1) видно, что ток, в данном случае ток сток-исток имеет прямую зависимости от ширины затвора.

Сопротивление при параллельном включении равных по номиналу резисторов рассчитывается по формуле:

$$R_0 = \frac{R_n}{n}. \quad (2)$$

Исходя из формул (1) и (2) можно произвести преобразования и вывести зависимость тока стока-исток от параллельного включения затворов, также стоит отметить, что при равных:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{\frac{R_n}{n}} = \frac{U}{\frac{\rho_s \cdot \left(\frac{l}{b}\right)}{n}} \Rightarrow I = \frac{U \cdot n \cdot b}{\rho_s \cdot l}. \quad (3)$$

Согласно формулам (1) и (3) ток сток-исток имеет прямую зависимость от ширины затвора и их количества. Согласно этому записываются уравнение масштабирования источника:

$$I = I_{ds} \cdot \frac{W \cdot N}{W_0 \cdot N_0},$$

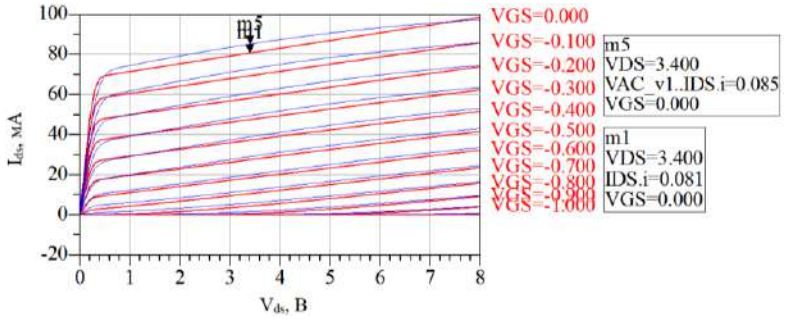
где W – единичная ширина затвора; W_0 – относительная ширина затвора, величина для которой проводилась первичная настройка модели (W_0 = 50 мкм); N – количество «пальцев» транзистора; N_0 – относительное количество «пальцев» (N_0 = 2).

Для валидации модели используются измерения характеристик реальных транзисторов. В данном случае оцениваются только ВАХ, т.к. основной акцент настройки и реализации масштабирования делается на источник тока. Обычно же, если речь идет про полноценную настройку модели валидация производится также по малосигнальным и большесигнальным параметрам модели.

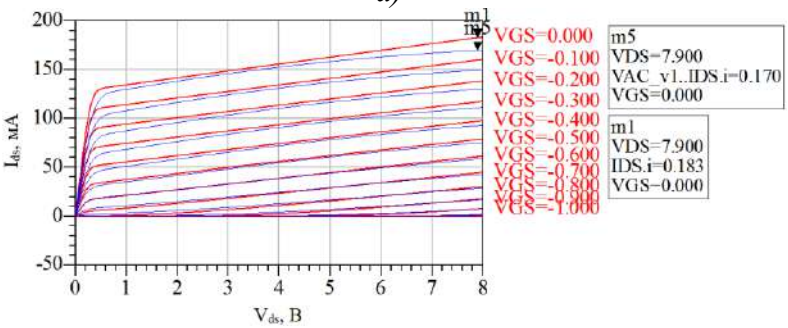
Также следует отметить методы оценки точности, применяемые при настройке моделей. Самым распространенным и часто используемым является визуальная оценка точности, т.е. визуально оценивается расхождение двух зависимостей – параметры модели и измерений. Также используется оценка максимального отклонения, т.е. сравниваются две зависимости и определяется точка максимального отклонения исследуемой зависимости (параметры модели) от эталона (измерений). Наиболее редко прибегают определению среднеквадратичного отклонения, обычно данный вид оценки точности применятся при настройке малосигнальных параметров.

В данном случает необходимо оценить точность настройки ВАХ, для этого будет использована оценка точности по максимальному отклонению.

Сходимость характеристик периферии измененного масштаба зависит от точности настройки основной периферии. Ниже приведены ВАХ для транзисторов Т-400 и Т-1000.



а)



б)

Рис. 1 – Вольтамперные характеристики модели (красная линия) и ВАХ транзисторов: а) Т-400; б) Т-1000

Из рисунка 1 видно, что вольтамперные характеристики имеют минимальное расхождение при масштабировании, что подтверждает правильность настройки модели.

Заключение

В ходе данного исследования удалось подтвердить применимость метода аналогий в реализации масштабирования модели коммутационного транзистора. Реализация масштабируемости модели методом аналогий, способствует исключить настройки моделей для каждого отдельного транзистора, изготовленного по одной технологии, а настроить модель только для одной периферии и в дальнейшем изменять лишь количество «пальцев» и ширину единичного затвора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Angelov I. New empirical nonlinear model for HEMT and MESFET devices / Zirath, H., Rorsman, N. // IEEE Trans. Microwave Theory Tech., 05/2002, Vol. 40, Dec. 1992, p.2258-2266.

2. Angelov I. "Extensions of the Chalmers Nonlinear HEMT and MESFET Model / Bengtsson L., Garcia M. // IEEE MTT Vol. 44, No. 10, October 1996.

3. Callet G. A new nonlinear HEMT model for AlGaN/GaN switch applications //International journal of microwave and wireless technologies. – 2010. – Т. 2. – №. 3-4. – С. 283.

DESIGN MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUIT OF A SINGLE-STAGE POWER AMPLIFIER WITH INTEGRATED POWER LIMITER

Turov A., Luzhaytsev D.

t.artem.o@mail.ru, danil.wow67@gmail.com

Supervisor: I. Chistoedova, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk)

This publication describes the use of the analogy method in the construction of the HEMT model. The development of scalable models greatly speeds up and simplifies the design process of complex microwave devices.

УДК 629.016

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭЛЕКТРОБОЛИДА FORMULA STUDENT ELECTRIC С ПРИМЕНЕНИЕМ MATLAB SIMULINK

Файзуллоев Н.Л.

realnajib@mail.ru

Научный руководитель: Р.М. Муратов, ст. преподаватель

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В результате анализа существующих подходов к моделированию, сформулированы требования к имитационной компьютерной модели. Выполнено математическое моделирование компонентов электропривода, в которых реализованы основные математические законы движения. На основе испытаний изучена динамика изменения основных параметров каждой модели. Создана единая компьютерная модель электропривода электроболида объединением в субсистемы моделей его компонентов. Проведены исследования основных параметров электромобиля на основе математической компьютерной модели, собранной в программной среде MATLAB/SIMULINK.

Математическое моделирование – это идеальное научное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели проводится с использованием тех или иных математических методов.

В настоящее время математическое моделирование – это один из самых результативных и наиболее часто применяемых методов научного исследования. Фактически все современные разделы физики посвящены построению и исследованию математических моделей различных физических объектов и явлений [1].

Математического моделирования может использоваться для определения характеристик систем и агрегатов электроболида, такие как: необходимая мощность электродвигателя, ёмкость аккумуляторной батареи (АКБ), величина различных потерь и т.д.

Одним из популярных пакетов математического моделирования является Matlab Simulink. Он предназначен для моделирования и симуляций на системном уровне, что позволяет проводить всестороннее исследование разрабатываемой системы в единой среде проектирования [2,3].

Анализ известных конструкций электромобилей в целом и электроболидов, как частного их вида, позволяет сделать вывод о составе его основных и вспомогательных функциональных компонентов. Однако для моделирования в среде Matlab/Simulink следует ограничиться следующими компонентами, которые необходимы для достижения поставленной задачи:

1) Источник энергии;
2) Электродвигатель;
3) Трансмиссия;
4) Кузов автомобиля;

Для проведения испытаний также требуется создать модель трассы или дороги, по которой будет ездить электроболид. Модули для контроля и анализа параметров и характеристик модели позволят сделать выводы по проведенным испытаниям.

Модели компонентов

Уравнение динамики вращательного движения электродвигателя имеет следующий вид:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{M_э + M_н + M_с}{J}, \qquad (1)$$

где J – момент инерции двигателя, кг*м^2; $M_э$ – электромагнитный момент, Н*м; $M_н$ – номинальный момент двигателя, Н*м; $M_с$ – момент сопротивления, Н*м

Построенная модель электрического двигателя при помощи блоков, представленных в библиотеке Matlab Simulink, представлена на рис. 1.

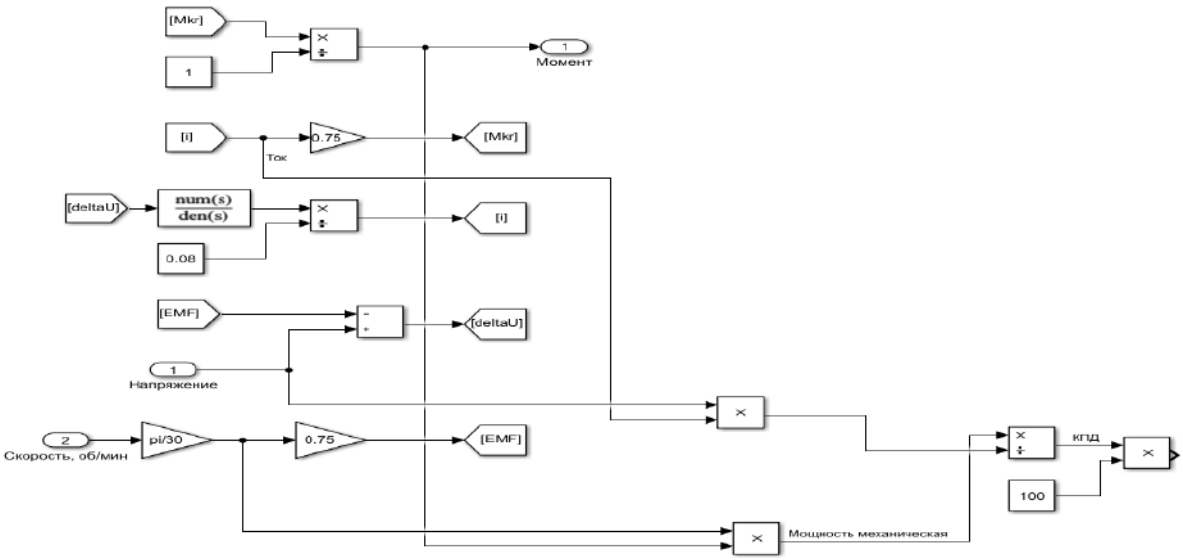


Рис. 1. Имитационная модель электрического двигателя

Далее приводится модель одноступенчатой КПП, изменяющей в полтора раза момент и скорость на входном валу (рис. 2).

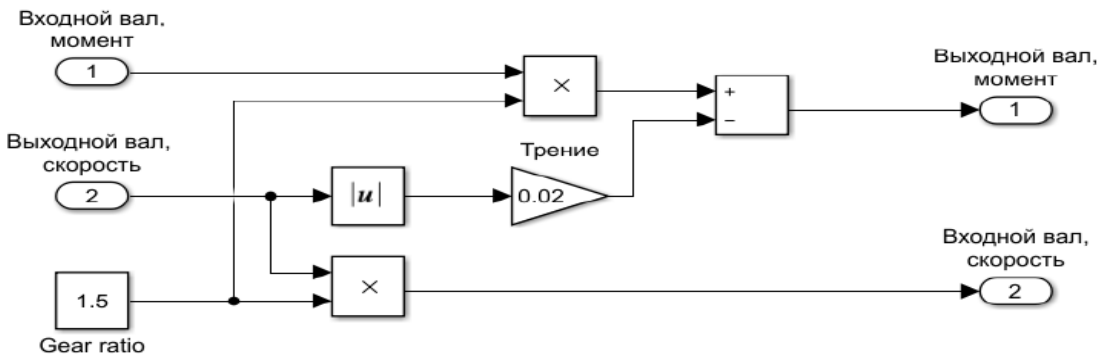


Рис. 2. Имитационная модель КПП

Для построения модели шасси автомобиля следует реализовать математическое уравнение силы тяги:

$$F_c + F_т = F_t. \qquad (2)$$

Сила сопротивления F_c определяется по следующей формуле:

$$F_c = m * g * \cos\alpha * k_{tr}\,, \qquad (3)$$

где m – масса автомобиля, кг; g – ускорение свободного падения, равное g=9,8 м/с^2; cosα – косинус угла наклона профиля дороги; k_{tr} – коэффициент трения.

Сила тяжести $F_т$ определяется по следующей формуле:

$$F_т = m * g * \sin\alpha\,, \qquad (4)$$

где sinα – синус угла наклона профиля дороги.

Тогда:

$$m * g * \cos\alpha * k_{tr} + m * g * \sin\alpha = F_t \qquad (5)$$

Массу автомобиля зададим равной 1000 кг, коэффициент трения дорожного полотна – 0,05.

На основе вышеприведенных уравнений построена модель шасси автомобиля с помощью блоков библиотеки Matlab Simulink (рис. 3).

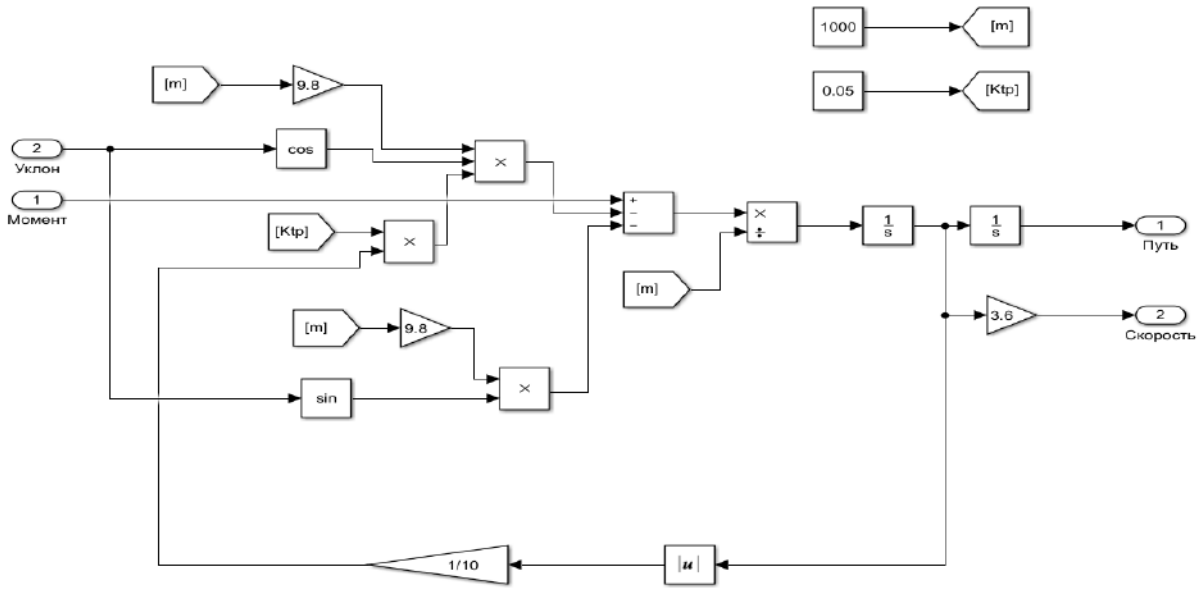


Рис. 3. Имитационная модель шасси автомобиля

На рис. 4 изображена траектория, по которой будет двигаться автомобиль.

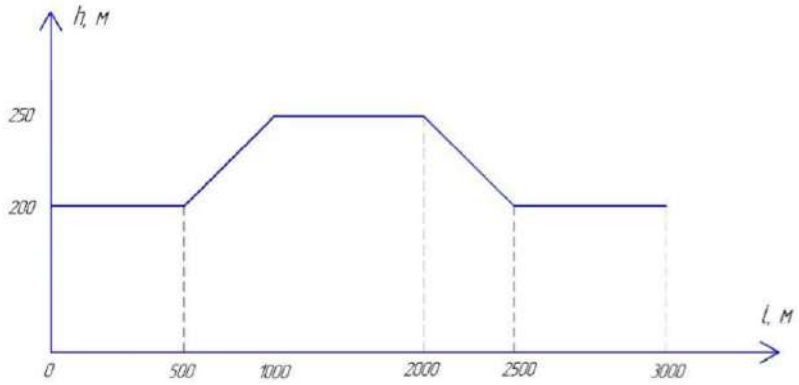


Рис. 4. Траектория движения автомобиля

Далее полученные модели компонентов электромобиля были собраны в виде отдельных субсистем. Сформированные субсистемы были объединены в комплексную модель автомобиля, которая представлена на рис. 5.

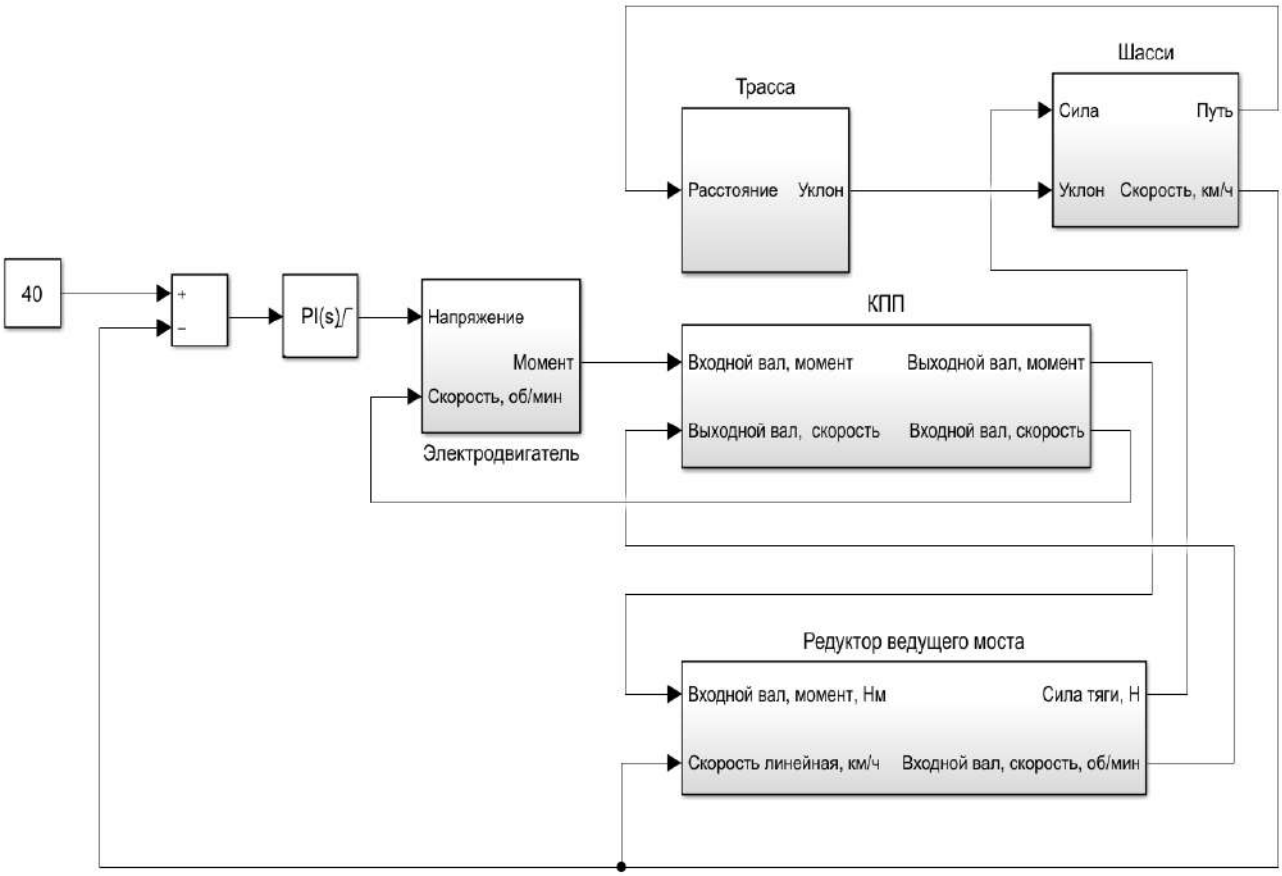


Рис. 5. Имитационная модель автомобиля

Здесь 40 – это задающее воздействие скорости, которое достигается при помощи ПИ-регулятора.

Исследования целостной имитационной модели электроболида проводятся по следующей схеме (рис. 6).

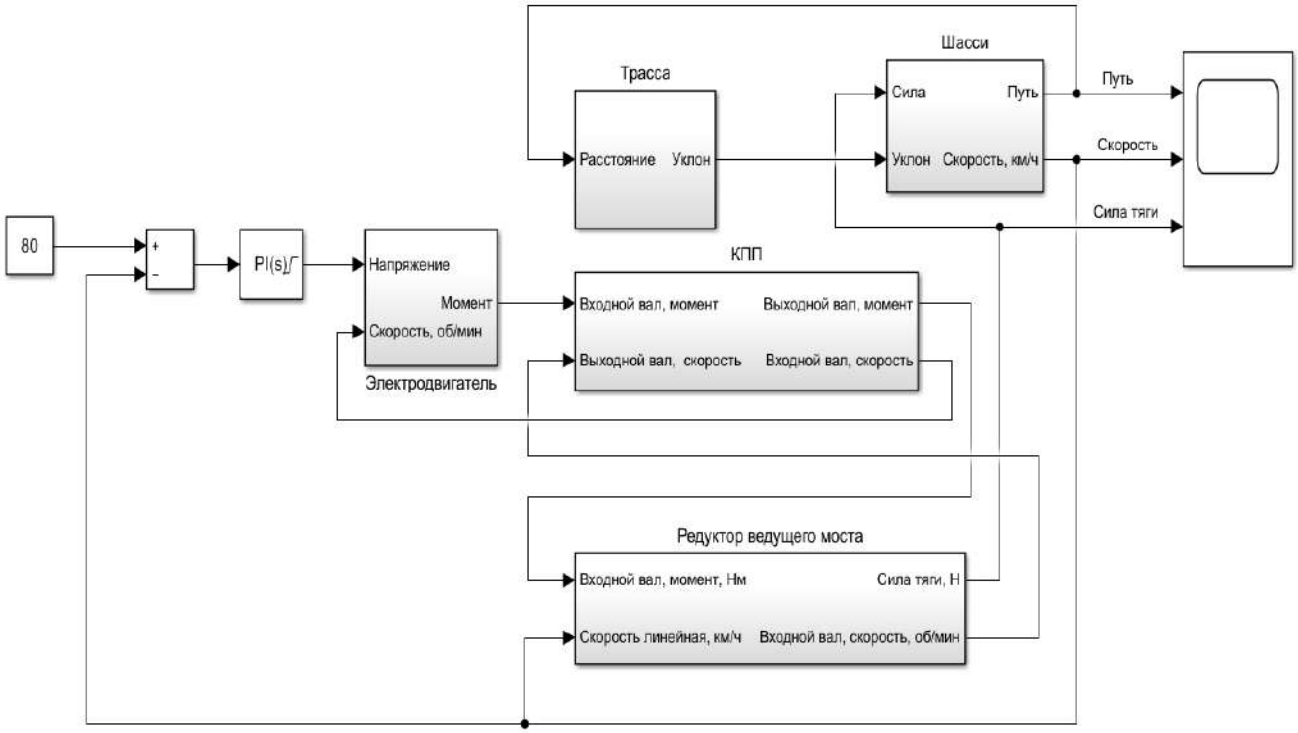


Рис. 6. Схема проведения исследований

При испытании имитационной модели расчеты зависимостей параметров электроболида от времени производятся при задающем воздействии скорости, равном 45, массе электроболида m = 1000 кг, коэффициенте трения $k_{тр}$ = 0.05, профиль дороги меняется в соответствии с рисунком 4. Результаты испытания представлены на рисунках 7 и 8.

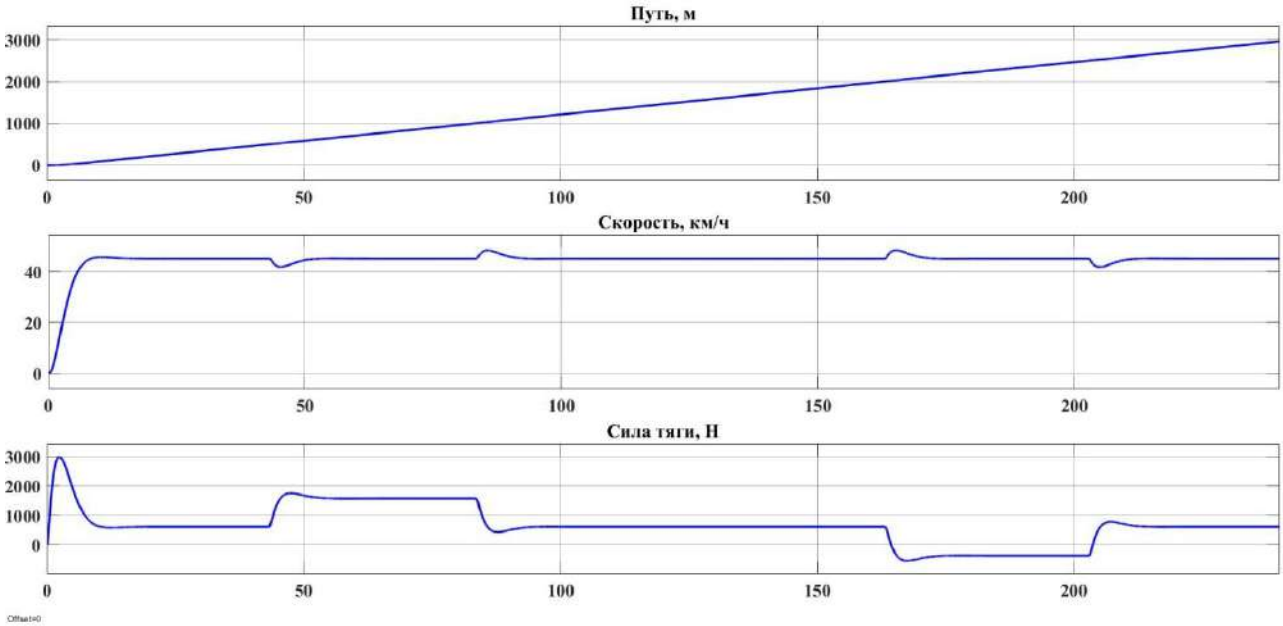


Рис. 7. Результаты испытаний

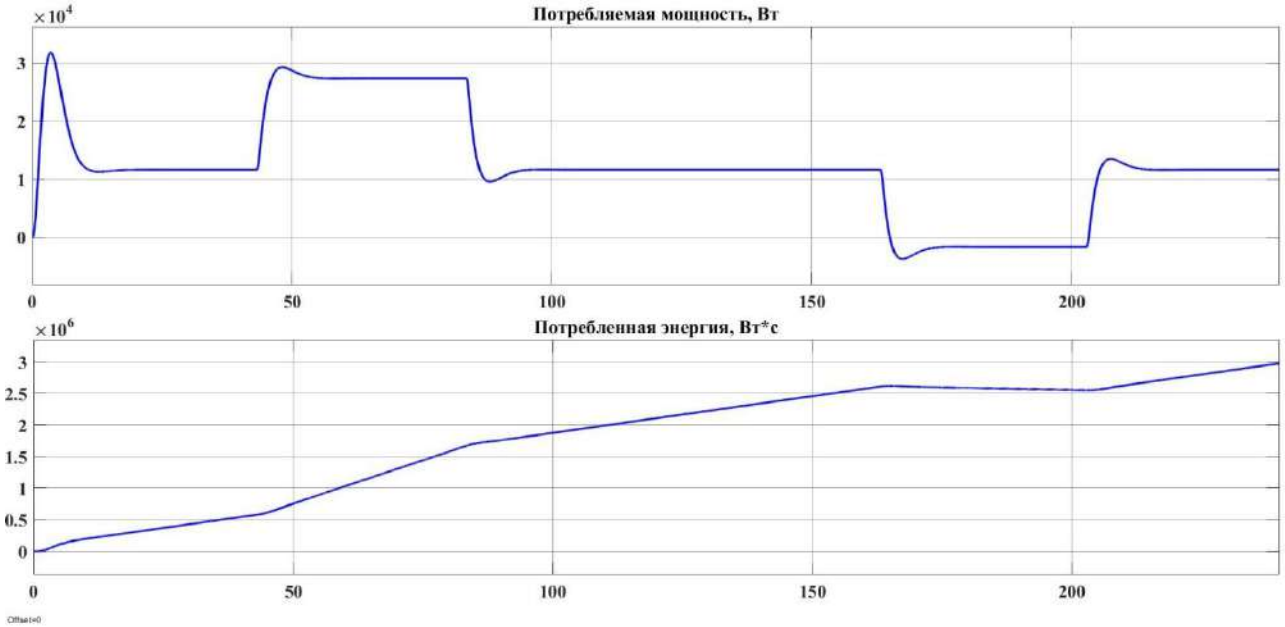


Рис. 8. Результаты испытаний

На рисунке 7 представлены графики зависимостей пройденного пути, скорости элекроболида и силы тяги, действующей на него. Время симуляции составило 240 с. Характеристика пути линейно увеличивается на протяжении всего времени симуляции и достигает примерно 3000 м при ее завершении. Скорость и сила тяги в начальный момент времени увеличиваются скачком, достигая уровня примерно 45,2 км/ч и 3100 Н соответственно. Это объясняется разгоном болида. Затем характеристика скорости приобретает установившееся значение, что свидетельствует о прямом участке пути – 500 м. А сила тяги после разгона болида уменьшается более чем в 2,5 раза. В момент времени 43 с скорость скачком уменьшается, после чего снова приобретает установившееся значение в 45 км/ч – это обусловлено увеличением силы тяги. Этот скачок свидетельствует о движении электроболида «в горку», которое также длится 500 м. Следующие 500 автомобиль движется по ровной дороге без наклона, и при переходе из наклонной поверхности в прямой участок наблюдается увеличение скорости скачком и такое же уменьшение силы тяги.

На следующем участке дороги электроболид движется «с горки», скорость резко увеличивается, после чего приобретает установившееся значение, что говорит об уменьшении силы тяги таким же образом. При переходе с наклонной поверхности на ровный участок дороги скорость резко уменьшается, и по мере увеличения силы тяги приобретает установившееся значение.

На рисунке 8 представлены графики зависимостей потребляемой мощности и потребленной энергии элекроболидом. В начальный момент времени наблюдается скачок мощность примерно до 32 кВт, потребленная энергия так же в начальный момент времени увеличивается стремительно до 0,17 МДж или 0,05 кВт*ч, это говорит о разгоне болида. Далее мощность скачком уменьшается на 20 кВт, а график энергии увеличивается менее интенсивно, что исходит из того, что электроболид уже разогнался и приобрел установившееся значение скорости. При движении «в горку» мощность вновь увеличивается скачком, а кривая энергии вновь имеет «крутой» вид, устремленный вверх. После величина мощности приобретает установившееся значение. При переходе с наклонной поверхности дороги к ровному участку наблюдается резкое снижение потребления мощности и уменьшается интенсивность потребления энергии. При движении электроболида «с горки» мощность вновь скачком уменьшается, однако в этом случае его значение приобретает отрицательное значение сначала до 3700 Вт, а потом приобретает установившееся отрицательное значение на отметке 1600 Вт. Одновременно наблюдается отрицательный

наклон кривой потребления энергии. Отрицательные мощность и наклон кривой энергии свидетельствует о рекуперации энергии. На этом участке пути электроболид запасает энергию. Когда поверхность дороги становится ровной, мощность вновь скачком увеличивается и приобретает установившееся значение в 12 кВт. Кривая энергии приобретает положительный наклон и при завершении симуляции достигает конечное значение в 0,8 кВт*ч (или 3 МДж).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кафедра математики физического факультета МГУ – URL: http://math.phys.msu.ru/data/530/Glava_1.pdf (дата обращения: 22.09.2021).

2. Экспонента-Simulink – URL: https://exponenta.ru/products/simulink#modelno-orientirovannoe-proektirovanie-ot-koncepcii-k-kodu (дата обращения: 22.09.2021).

3. Экспонента-Модельно-ориентированное проектирование встраиваемых систем – URL: https://matlab.ru/solutions/tech-calc/mathmod (дата обращения: 22.09.2021).

MODEL DEVELOPMENT AND PARAMETERS MEASUREMENT FORMULA STUDENT ELECTRIC ELECTRIC DRIVE WITH MATLAB SIMULINK

Fayzulloev N.

realnajib@mail.ru

Supervisor: R. Muratov, Senior lecturer

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

As a result of the analysis of existing approaches to modeling, the requirements for the simulation computer model are formulated. Mathematical modeling of the components of the electric drive was done, in which the basic mathematical laws of motion are implemented. On the basis of tests, the dynamics of changes in the main parameters of each model was studied. A unified computer model of the electric drive of an electric car was created by combining models of its components into subsystems. The research of the main parameters of an electric vehicle was carried out on the basis of a mathematical computer model assembled in the MATLAB/SIMULINK software environment.

УДК 621.317

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Хабибуллин И.Р.

ilmir.xabibullin.99@mail.ru

Научный руководитель: А.Ю. Кирсанов, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В данной работе проводится разработка программного обеспечения для идентификации характеристик двигателя на основе реальных измерений входного воздействия и отклика. В работе приведены результаты идентификации передаточной функции определенные экспериментально. Полученные передаточные функции позволят выполнить синтез регулятора.

Асинхронные электродвигатели малой мощности часто используются в качестве приводов в различных робототехнических системах. Одной из ключевых задач при разработке систем регулирования и управления является синтез (настройка) регулятора. Это

требует знания параметров электродвигателя с целью учета его динамических свойств при разработке регулятора. Как показывает практика, паспортные данные электродвигателей малой мощности не всегда удается найти, а в ряде случаев они попросту отсутствуют. Таким образом, в работе решается задача разработки и создания измерительной системы для идентификации частотных и временных характеристик электродвигателей.

Частотные и временные характеристики могут быть легко получены на основе передаточной функции звена. В работе рассмотрены особенности идентификации передаточной функции электродвигателя постоянного на основе подачи входного воздействия и измерения его отклика. Для управления работой измерительной системы и обработки измерительной информации, включая идентификацию передаточной функции, была использована среда LabVIEW и, входящая в ее состав библиотека Design, Control and Simulation [1].

На рис. 1 показана структурная схема программной модели, которая использовалась для отладки методики идентификации. Генератор 1 формирует ступенчатое входное воздействие, подаваемое на исследуемое звено. В этой модели электродвигатель реализован к инерционное звено, в качестве которого используется фильтр нижних частот (ФНЧ) 4. Подпрограмма 8 на основе входного воздействия и отклика выполняет идентификацию порядка полиномов передаточной функции и вычисление коэффициентов этих полиномов. На основе полученной передаточной функции подпрограмма 9 выполняет расчет и построение частотных характеристик исследуемого звена. При этом, подпрограмма 9 выдает уравнение полученной передаточной функции.

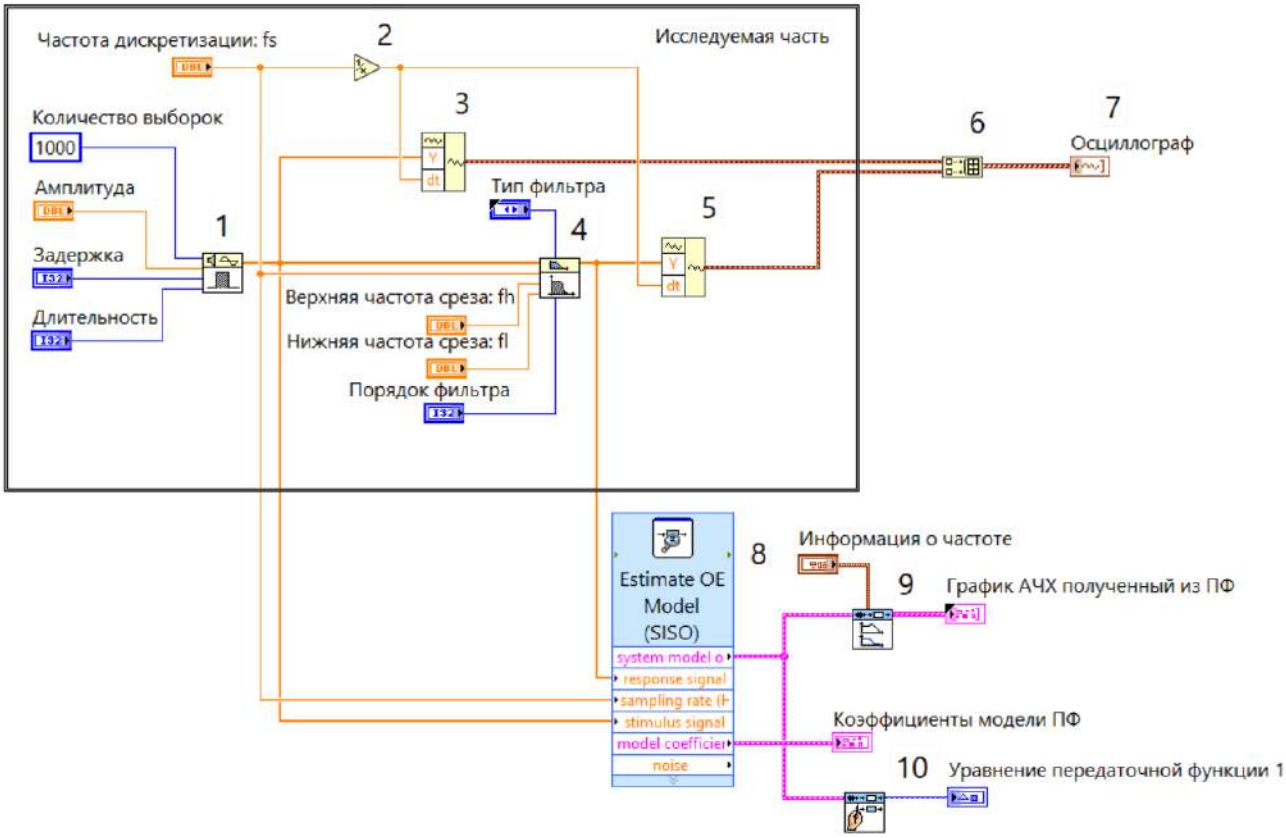


Рис. 1. Структурная схема идентификации передаточной функции исследуемого звена:
1 – подпрограмма генератора прямоугольных импульсов; 2 – функция 1/x; 3, 5 - функция Build Waveform; 4 – подпрограмма фильтра Butterworth Filter; 6 - функция Build Array; 7 – осциллограф; 8 – подпрограмма для получения ПФ SI Model Estimation; 9 – подпрограмма для получения частотных характеристик SI Bode Plot; 10 – подпрограмма для получения уравнения SI Draw Model

С помощью средств библиотеки Design, Control & Simulation на основе заданной передаточной функции может быть получено уравнение исследуемого звена в виде рекурсивного фильтра. В рассматриваемом случае получено следующее выражение передаточной функции рекурсивного фильтра:

$$y(z) = \frac{0,0139819z^{-1} + 0,014128z^{-2}}{1 - 0,476417z^{-1} + 0,495473z^{-2}}.$$

Получили ПФ рекурсивного фильтра с конкретными значениями коэффициентов. Это позволит реализовать это же устройство практически.

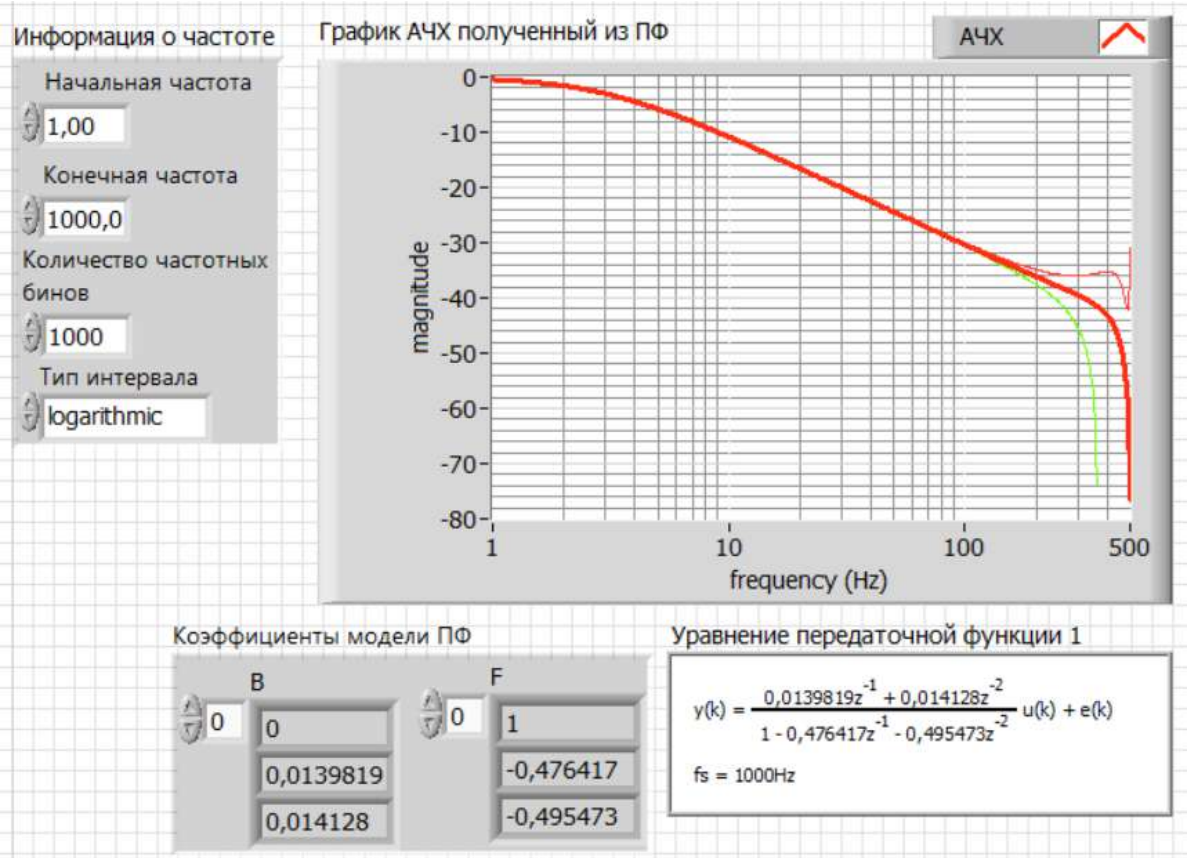


Рис. 2. График АЧХ и уравнение передаточной функции

Сняли нужные частотные характеристики исследуемого звена. Для проверки достоверности полученной частотной характеристики по полученным коэффициентам построим переходную характеристику и посмотрим сходство с переходной характеристикой самого фильтра как показано на рис. 3.

Воспользуемся подпрограммой SI Estimate Transfer Function Model (10) которая оценивает параметры непрерывной или дискретной модели передаточной функции для неизвестной системы. Этот ВП оценивает только передаточную функцию между стимулом и ответом. В этом случае на его вход нужно подавать сигнал типа данных Waveform по сравнению с подпрограммой SI Model Estimation (8). Так же с выхода подпрограммы через блок SI Draw Model (12) снимаем уравнение передаточной функции, а так его коэффициенты модели ПФ.

Уравнение передаточной функции:

$$W(s) = \frac{1 + 8,58833E-6s}{1 + 0,0532216s + 9,30038E-6s^2}.$$

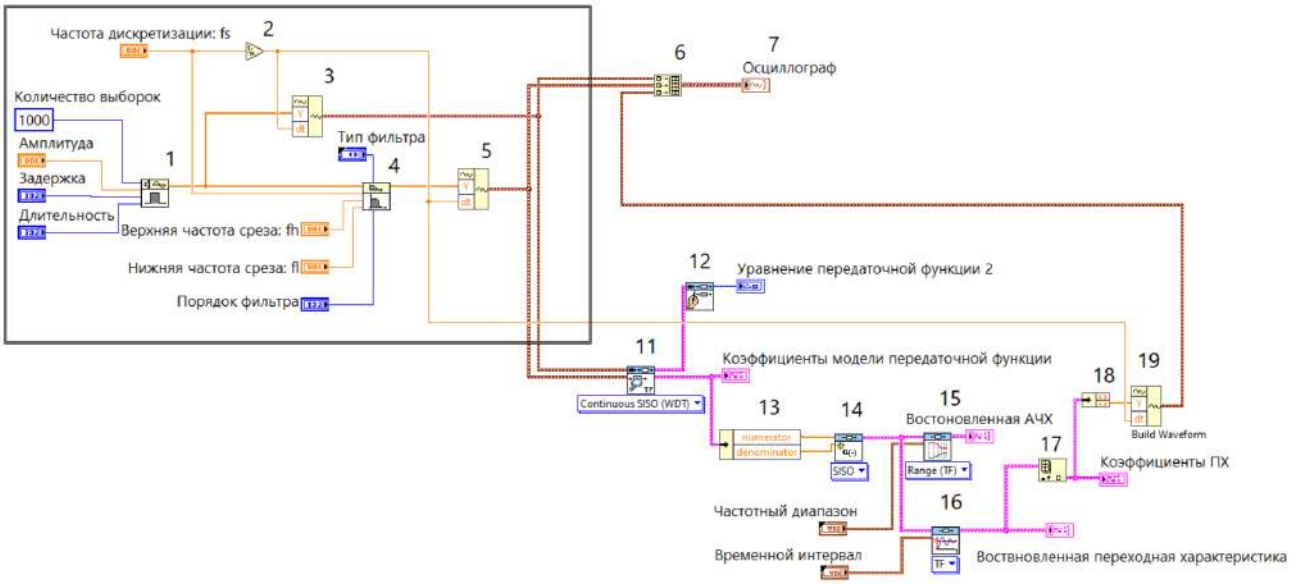


Рис. 3. Структурная схема восстановления переходной характеристики:
11 - подпрограмма SI Estimate Transfer Function Model; 12 - подпрограмма SI Draw Model; 13 - функция Unbundle by Name; 14 - подпрограмма CD Construct Transfer Function; 15 – блок для получения частотных характеристик CD Bode; 16 – блок для восстановления ПХ CD Step Response; 17 - блок Index Array; 18 - функцию Unbundle; 19 - функция Build Waveform.

Функция Unbundle by Name (13) нужна для получения элементов кластера с заданными именами (числитель, знаменатель). Подпрограмма CD Construct Transfer Function (14) преобразует модели в пространстве состояний и с нулевым усилением в модели передаточной функции перед вычислением частотной характеристики [2].

Через передаточную функцию через блок CD Bode (15) получаем АЧХ на графике XY заранее задаваясь частотными параметрами. Так же через передаточную функцию через блок CD Step Response (16) получаем переходную характеристику указав временные интервалы (рис 4).

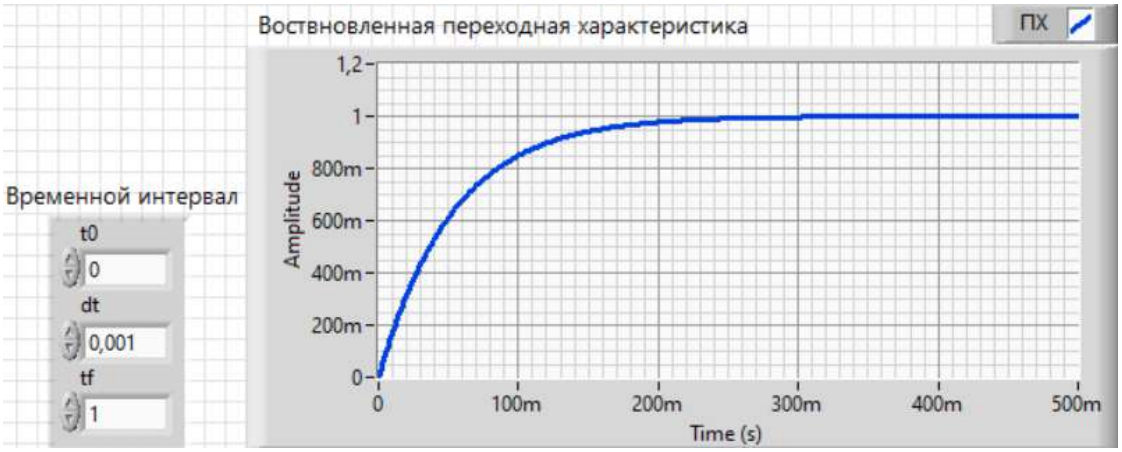


Рис. 4. График восстановленной переходной характеристики

Целесообразно объединить первоначальную ПХ с полученной для отображения на одном графике. С помощью подпрограммы Index Array (17) выделяем отсчеты которые будут откладываться по оси ординат. Используя функцию Unbundle (18) разделим кластеры на отдельные элементы. Полученный массив данных нужно преобразовать в сигнал в реальном масштабе времени, использовав функцию Build Waveform (19), на которую

подается массив значений и период дискретизации. Использовав блок BuildArray (6) обедняем три одномерных массива в один трехмерный массив (рис 5).

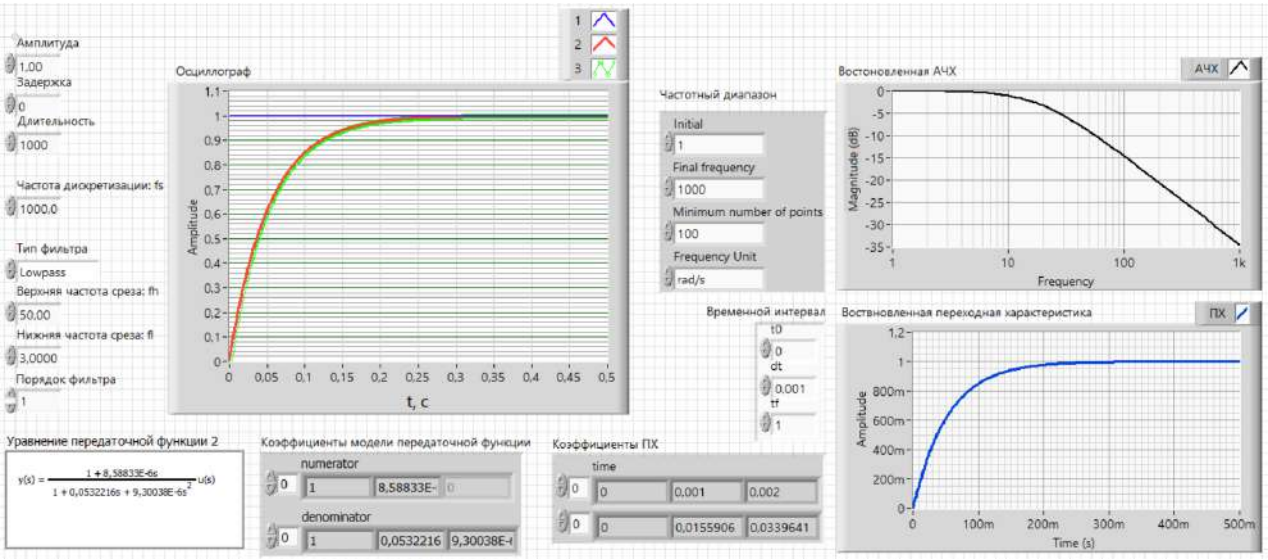


Рис. 5. Лицевая панель ВП для идентификации характеристик звеньев

Разработанное программное обеспечение позволяет выполнять идентификацию характеристик двигателя на основе реальных измерений входного воздействия и отклика. Таким образом, при использовании электродвигателя в качестве исполнительного механизма в составе робототехнической системы, его передаточная функция, определенная экспериментально и отражающая фактические динамические свойства, позволит выполнить синтез регулятора, обеспечиваю при этом желаемое качество работы системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Евдокимов Ю.К., Кирсанов А.Ю. Денисов Е.С., Шахтурин Д.В. Автоматизированные системы измерения, контроля и управления. Лабораторный практикум (учебное пособие). Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2019. 164с.

2. Голованов В.В., Яковлев А.О. Проектирование аналоговых и цифровых фильтров. Учебное пособие. - М.: МАИ, 1993. — 56 с.

IDENTIFICATION OF THE TRANSFER FUNCTION OF ASYNCHRONOUS DC MOTORS

Khabibullin Ilmir

ilmir.xabibullin.99@mail.ru

Supervisor: A. Kirsanov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

In this paper, software is developed to identify motor characteristics based on real measurements of input and response. The paper presents the results of identification of the transfer function determined experimentally. The resulting transfer functions will make it possible to synthesize the controller.

УДК 681.11.031.12

СОЗДАНИЕ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВОГО АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ПО ПЕРЕХОДНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Хаирова А.Р., Юманова Л.А.
alsuhairova18@mail.ru, luba.umanova@yandex.ru
Научный руководитель: Е.С. Денисов, к.т.н, доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В работе рассматривается вопрос формирования набора данных для создания нейросетевого алгоритма определения параметров эквивалентной электрической схемы по переходным характеристикам, вызванным изменением нагрузки. Результаты данной работы могут использоваться для разработки и верификации методов диагностики электрохимических источников тока.

Электрохимические источники тока – это устройства, реализующие преобразование энергии химических связей в электрическую. В настоящее время существует большое количество электрохимических источников тока, имеющих разные функциональные возможности и области применения: электрохимические батареи, электрохимические аккумуляторы и топливные элементы. К наиболее распространенным электрохимическим источникам тока в настоящее время относятся литиевые аккумуляторы, обеспечивающие, в настоящее время, энергией большую часть портативной электроники. Большое распространение, а также большие риски, связанные с воздействием на природу процессов производства и утилизации электрохимических источников тока, требуют обеспечивать их работоспособность на протяжении как можно большего периода времени. Для этого они должны эксплуатироваться в правильных режимах работы и все возможные неисправности должны обнаруживаться на ранних стадиях их возникновения.

В настоящее время наибольшее распространение получили следующие методам диагностики электрохимических источников тока: 1. Анализ поляризационной кривой; 2. Метод прерывания тока; 3. Импедансная спектроскопия; 4. Другие электрохимические методы.

Поляризационная кривая представляет собой зависимость потенциала элемента от плотности электрического тока при постоянных условиях работы. Данный метод является стандартным электрохимическим методом для характеристики топливных элементов (как отдельных элементов, так и их батарей). Он позволяет получить информацию о потерях энергии в ячейке или батарее в рабочих условиях.

Метод прерывания тока используется для измерения омических потерь (т.е. сопротивления элемента) в топливном элементе с твердым полимерным электролитом. Принцип измерения состоит в том, что падение напряжения на сопротивлениях, формирующих омические потери R_O, изменяется мгновенно, тогда как на остальных элементах эквивалентной схемы топливного элемента (рис. 1) остается постоянной из-за действия емкости двойного слоя C_{dl} во время прерывания тока, например, путем размыкания ключа.

Электрохимическая импедансная спектроскопия (ЭИС) использует небольшое возмущающий сигнал переменного напряжения или тока (известной амплитуды и частоты) к ячейке, а также измерение амплитуды и фазы сигнала-отклика. Такие измерения повторяются в широком диапазоне частот. По сути, импеданс — это комплексное электрическое сопротивление на переменном токе. ЭИС — это мощный метод, который позволяет обнаруживать широкий набор критических режимов работы и неисправностей электрохимических источников тока. Недостатком этого метода является необходимость реализации сложных систем формирования синусоидальных возмущающих сигналов, что является технически сложной задачей особенно для мощных электрохимических источников тока.

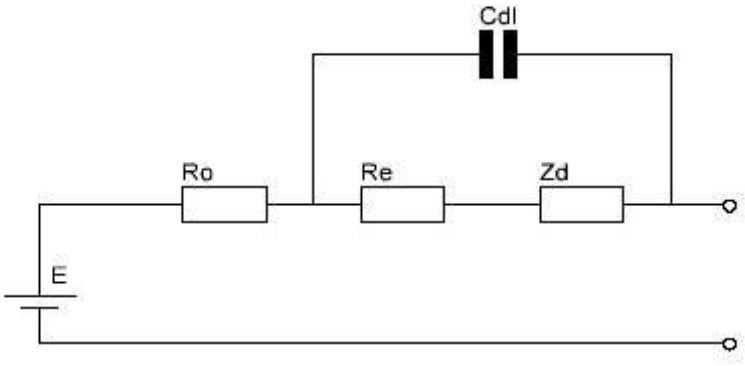


Рис.1. Эквивалентная электрическая схема топливного элемента

К другим методам относятся: циклическая вольтамперометрия, вольтамперометрия с удалением СО, вольтамперометрия с линейной разверткой, катодный разряд. Однако эти методы имеют ограниченную применимость для диагностики электрохимических источников тока и не будут подробно рассматриваться в данной работе.

В работах [1-3] был предложен метод анализа электрохимических источников тока на основе анализа переходных характеристик, вызванных изменениями сопротивления нагрузки. Недостатком данного подхода является сложные зависимости между параметрами эквивалентной электрической схемы и измеряемыми переходными характеристиками. Решение таких задач приводит к необходимости решения сложных нелинейных систем уравнений. Это обстоятельство затрудняет использование данного метода.

Анализ литературы позволяет предположить, что для решения задачи восстановления параметров эквивалентной схемы можно эффективно использовать нейросетевые алгоритмы.

Нейронная сеть представляет собой совокупность вычислительных узлов (нейронов), обменивающихся информацией друг с другом и образующие сетевую структуру. Структуры искусственной нейронной сети различают в зависимости от количества слоев нейронов. Однослойная нейронная сеть представляет собой сеть, в которой сигналы входного слоя подаются сразу на выходной слой, где информация обрабатывается и сразу отображает результат. Многослойная нейронная сеть состоит из входного, нескольких скрытых и выходного слоев. Под входным, скрытым и выходными слоями, о которых говорилось ранее, мы понимаем следующее. Входной слой – это слой нейронов, принимающий информацию. Скрытый слой нейронов осуществляет дополнительную обработку информации и может отсутствовать в некоторых случаях. Выходной слой нейронов выводит результат вычислений. Однослойная нейронная сеть представляет собой сеть, в которой сигналы входного слоя подаются сразу на выходной слой, где информация обрабатывается и сразу отображает результат. Многослойная нейронная сеть состоит из входного, нескольких скрытых и выходного слоев.

Одно из свойств нейронной сети является ее обучаемость. Обучение представляют собой подбор параметров, определяющих работу нейронов и весовых коэффициентов связей между нейронами. Определяют алгоритмы обучения с учителем и без учителя. Обучение с учителем предполагает наличие данных на выходе, которые соответствуют определенной информации на входе нейронной сети. В обучении без учителя нейронная сеть самостоятельно анализирует входные данные и находит зависимости между ними.

В нашем случае целесообразно применять технологии обучения с учителем, поскольку необходимо установить соответствие между переходной характеристикой и определенным набором параметров (коэффициентами эквивалентной электрической схемы). Для реализация такого подхода требуется размеченная выборка данных. Получение такой выборки для реальных электрохимических источников тока затруднительно из-за высокой продолжительности и стоимости экспериментальных исследований, а также сложностью

обеспечения необходимого разнообразия данных в обучающей выборке. Для преодоления этого ограничения было предложено использовать моделирование.

Рассматривалось несколько вариантов построения моделей: 1) использование программ электрического моделирования, например, MultiSim; 2) моделирование на основе аналитических соотношений. Первый вариант затруднен, поскольку ограничены возможности осуществлять моделирование с различными параметрами модели в автоматическом режиме и как следствие продолжительность составления экспериментальной базы.

Для моделирования переходного процесса электрохимического источника тока выберем эквивалентную электрическую схему в форме цепи первого порядка (рис. 2), которую можно использовать для диагностики электрохимических систем [3].

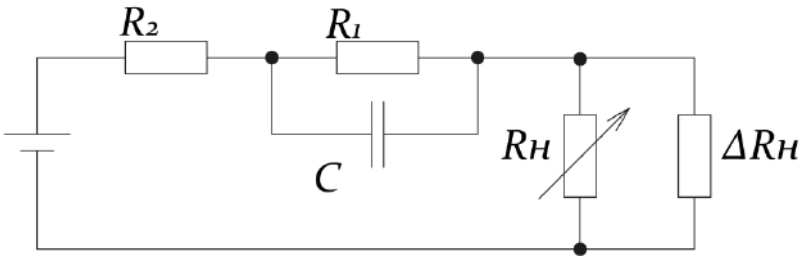


Рис. 2. Эквивалентная электрическая схема первого порядка и формирование переходного процесса, вызванного изменением тока нагрузки

Переходной процесс, вызванный изменением нагрузки, может быть описан следующей системой уравнений, записанной в операторной форме:

$$\begin{cases} I_{11}\left(\dfrac{1}{pC}+R_1\right)-I_{22}R_1=-\dfrac{U_{C0}}{p}; \\ -I_{11}R_1+I_{22}\left(R_1+R_2+R_{L2}\right)=\dfrac{E}{p}. \end{cases} \tag{1}$$

Решение системы уравнений в операторной форме может быть найдено в следующем виде:

$$I_{22}=\frac{E}{p\left(R_1+R_2+R_{L1}\right)}\cdot\frac{\left(1+pCR_1\right)\left(R_1+R_2+R_{L1}\right)-pCR_1^2}{\left(1+pCR_1\right)\left(R_1+R_2+R_{L2}\right)-pCR_1^2}. \tag{2}$$

По изображению (2) может быть найден оригинал функции, описывающей переходной процесс в форме:

$$U=U_1-U_2\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right), \tag{3}$$

где параметры U_1, U_2, τ являются функциями параметров R_1, R_2, C.

Аналогичным образом можно находить отклики для систем более высокого порядка, позволяющих точнее описывать переходной процесс. Общий алгоритм решения при этом остается прежним. На рис. 3. алгоритм формирования набора данных для обучения нейронной сети путем построения переходных характеристик для различных наборов параметров эквивалентной электрической схемы.

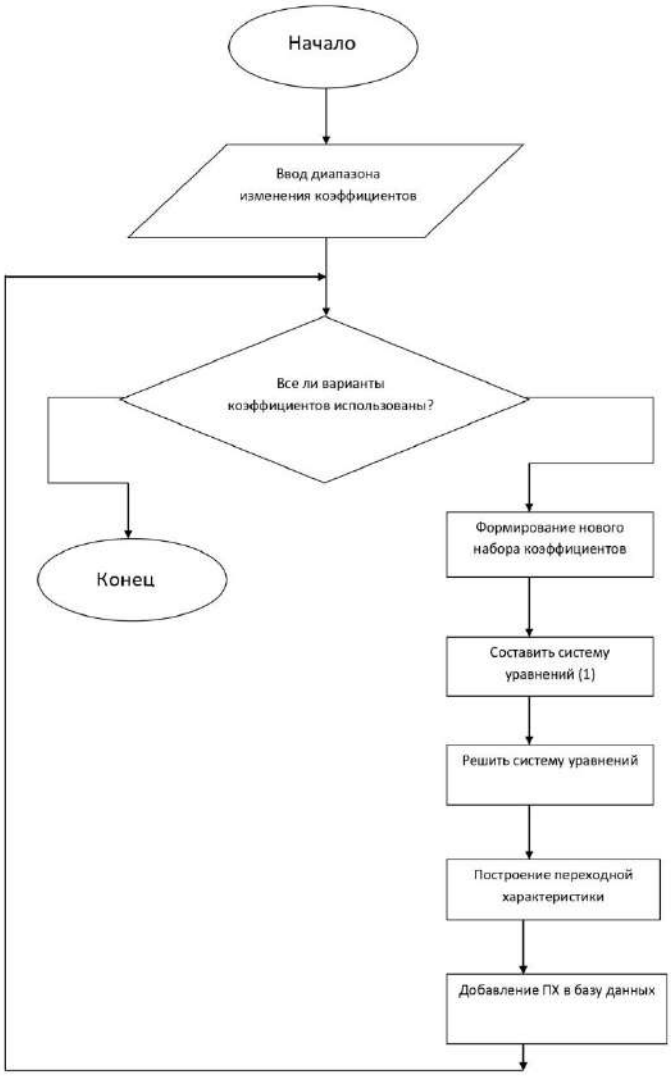


Рис. 3. Алгоритм формирования набора данных для обучения нейронной сети

Рассмотрим работу алгоритма. После начала производим ввод диапазона изменения коэффициентов. Затем проверяется условие окончания работы: "Все ли варианты коэффициентов использованы?". Если условие не выполняется, алгоритм идет по линии "-" и переходит к блоку формирования нового набора коэффициентов. На следующем этапе происходит составление системы уравнение (1) и производится ее решение, которое необходимо для построения переходной характеристики. Далее полученная переходная характеристика, добавляется в базу данных. Возвращаемся к проверке условия окончания работы. Работа алгоритма будет продолжаться до тех пор, пока это условие не будет выполняться.

Данный алгоритм был реализован на языке программирования Python 3.7 в среде разработки Anaconda 3. При этом был сформирован набор данных для обучения нейронной сети для случая эквивалентной электрической схемы второго порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Timergalina G. Lithium battery transient response as a diagnostic tool. / Timergalina G., Denisov E., Nigmatullin R., Evdokimov Y. // Journal of Electronic Materials. - 2018. Т. 47. - № 8. - С. 4493-4501.

2 Nikishina G. Electrochemical power sources relaxations related with step-like load variation / Nikishina G., Denisov E., Demidov A. // Proceedings – 2020 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology. – 2020. – С. 230-233.

3. Никишина Г.В. Определение параметров эквивалентной схемы первого порядка на основе переходных характеристик, вызванных изменениями нагрузки // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы XIV Всерос. науч.-техн. конф. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. – С. 85-86

4. Никишина Г.В., Денисов Е.С. Диагностика электрохимических источников тока на основе анализа переходных процессов, вызванных изменениями нагрузки // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. 2021. Т. 77. № 2. С. 74-81.

CREATION OF A DATA SET FOR TRAINING A NEURAL NETWORK ALGORITHM FOR DIAGNOSTICS OF ELECTROCHEMICAL CURRENT SOURCES BY TRANSIENT CHARACTERISTICS

Khairova A.R., Yumanova L.A.

alsuhairova18@mail.ru , luba.umanova@yandex.ru

Supervisor: E.S. Denisov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The paper considers the issue of forming a data set for creating a neural network algorithm for determining the parameters of an equivalent electrical circuit by transient characteristics caused by a change in load. The results of this work can be used to develop and verify diagnostic methods for electrochemical power sources.

УДК 654.16

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЕ СЛАБОГО ЦИФРОВОГО СИГНАЛА ЧЕРЕЗ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК

Хафаджа Али Салах

alisalahelect1985@gmail.com

Научный руководитель: А.Г. Ильин, д.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В работе рассмотрена возможность использования двухканального приемника для приема цифрового сигнала с ограниченной мощностью передатчика. Показано, что применение локальных систем передачи цифровой информации с увеличенной дальностью действия в радиолюбительских частотных диапазонах может успешно использоваться для решения частных народно хозяйственных задач. В качестве примера таких систем приведена локальная система передачи цифровой информации при организации фермерского хозяйства в отдаленных районах.

Методами математического моделирования было показано, что дальность приема сигнала, при ограниченной законом мощности передатчика может быть увеличена в 1.6 раза.

Известно, что уровень шума увеличивается с увеличением полосы пропускания, и это стало проблемой для всех исследователей в области приемников импульсных сигналов [1]. Для увеличения скорости передачи информации необходимо расширение полосы пропускания приемного устройства, что приводит к увеличению мощности шумов и помех препятствующих приему и как следствие увеличение мощности передатчика.

Однако, существует большой класс систем передачи цифровой информации не требующий большой скорости передачи данных. Подобные системы нашли широкое применение в первую очередь у радиолюбителей еще в 80 х годах прошлого столетия. Аналогичный подход может быть применен для создания систем телеуправления и контроля состояния объектов с использованием радиолюбительских частотных диапазонов.

В работе [1] была показана возможность улучшения характеристик узкополосных радиоприемников различного назначения за счет использования нелинейных преобразователей смеси сигнала и шума. Однако, возможности использования результатов для приема узкополосных цифровых сигналов рассмотрены недостаточно.

В последующих исследованиях проводимых аспирантом кафедры РЭКУ Хафаджа Али Салахом под руководством научного руководителя профессора Ильина А.Г. было проведено исследование, помогающее найти степень взаимосвязи изменения фазы узкополосных шумов с полосой пропускания приемника.

, было обнаружено, что взаимосвязь между входящим шумом и полосой пропускания прямо пропорциональны, т. е. чем выше полоса пропускания, тем больше входящий шум со слабым сигналом. Соотношение между шириной полосы и количеством изменения фазы принимаемого сигнала обратно пропорционально приемником. Эти соотношения легли в основу нашей следующей работы, в которой было изучено повышение устойчивости узкополосных приемников. В исходном канале шум может найти изменение фазы в принимаемом сигнале и оба сигнала вводятся в алгоритм, задача которого – уменьшение ложной тревоги.

Напомним, что узкополосный сигнал называется узкополосным, если ширина его спектра значительно меньше средней частоты [3] :

$$\Delta F \ll F_{cp} \qquad (1)$$

Однако в работах [1,3] не было указано во сколько раз средняя частота должна быть больше полосы пропускания приемника. Для определения границы действия теории узкополосных шумов нами была создана имитационная модель линейного тракта приемника. Структурная схема представлена на рисунке (1). Имитационная модель канала радиоимпульса с цифровой амплитудной манипуляцией и узкополосным шумом реализована в среде Simulink. Она включает следующие элементы: 1) источник амплитудно-манипулированного сигнала, которому соответствует приведенный на рис.2 генератор; 2) источник широкополосного белого шума (Band-Limited White Noise); 3) Сумматор полезного сигнала с шумом (имитирует канал передачи радиосигнала с широкополосным шумом); 4) Входной полосовой фильтр выделяющий полосу частот полезного сигнала в котором происходит первичная фильтрация канальных помех); 5) блок Модель (двухканальный приемник), первый - это амплитудный детектор, второй фазовый детектор и его выход, входящий в алгоритм, является нелинейным, так что выбирается лучший сигнал. Вероятность ложной тревоги также рассчитывается путем сравнения результатов приемника с отправленным цифровым сигналом.

Указанная схема была реализована в виде математической модели с использованием пакета программ (Simulink MATLAB).

Для тестирования корректности получаемых результатов, нами были использованы модели гауссого шума с нормальным распределением и его смеси гармоническим сигналом. Результаты, полученные методом объектного моделирования, моделирование узкополосного шума использование стандартного блока генерации «белого» шума с нормальным распределением гауссовского белого шума полностью совпали с экспериментальными результатами, полученными ведущими мировыми учеными.

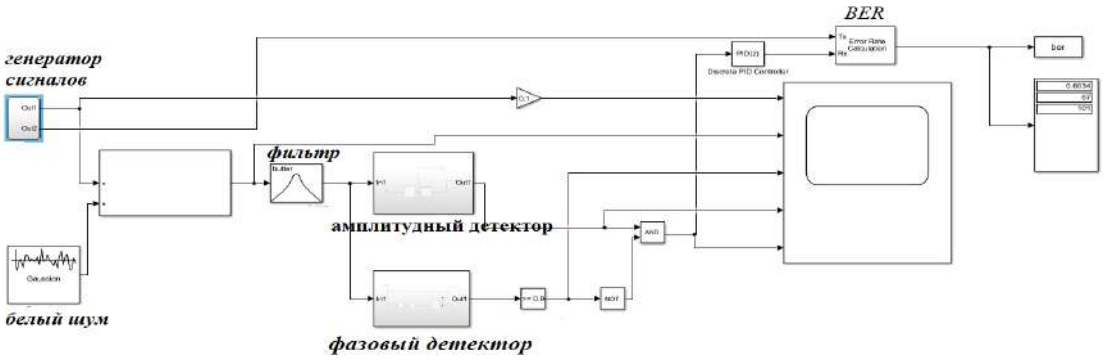


Рис.1. Структурная схема имитационный установки.

Результаты имитационного моделирования построенной модели канала системы радиосвязи с цифровой амплитудной манипуляцией и широкополосным шумом .что шумовая составляющая вносит значительные искажения в передаваемом сигнале, которые будут тем больше, чем больше увеличение пропускной способности (то есть чем меньше уровень сигнала в данной точке приема) и соответственно, тем меньше будет отношение сигнал/шум[3] на следующем рисунке(2).

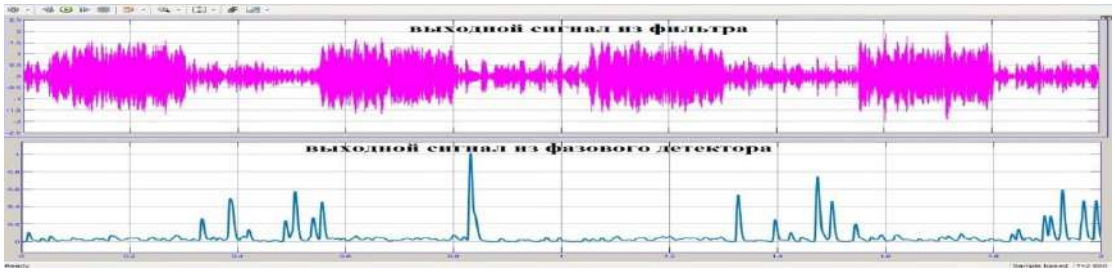


Рисунок 2. Прохождение сигнала через фазовый детектор

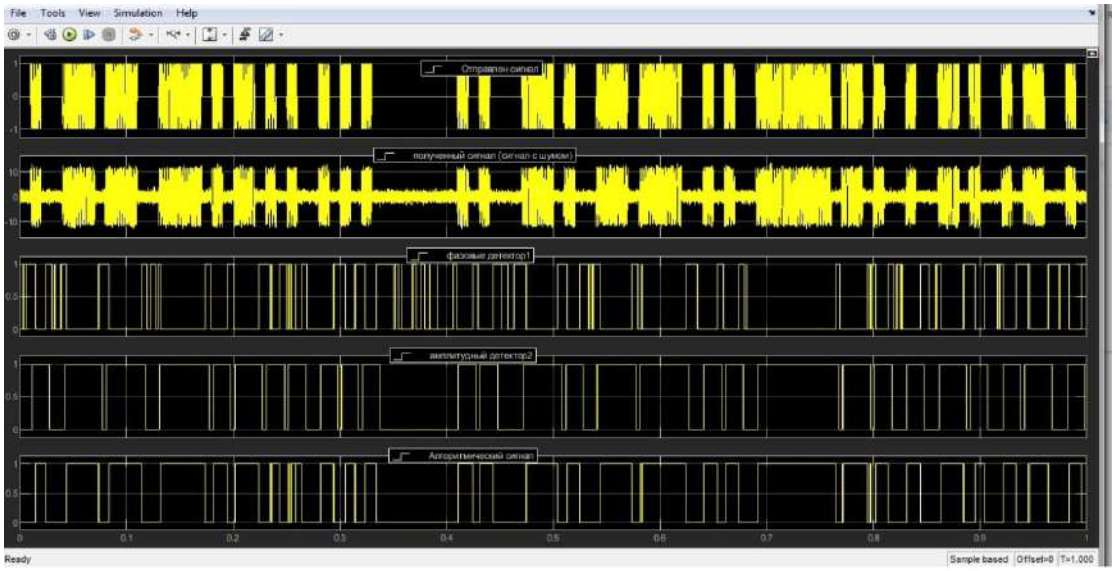


Рисунок 3. Результаты сигналов от каждого блока.

Мы замечаем, что соотношение между сигналом, выходящим из детектора, обратно пропорционально ширине полосы: по мере увеличения полосы пропускания величина изменения фазы уменьшает входной сигнал фазового детектора

Анализирую полученный результат. Из представленных диаграмм можно сделать вывод. При изменении полосы пропускания процент ложных тревог изменяется таким образом, что количество ложных тревог снижается при уменьшение полосы пропускания.

Результаты, полученные методом объектного моделирования, моделирование узкополосного шума использование стандартного блока генерации «белого» шума с нормальным распределением гауссовского белого шума полностью совпали с экспериментальными результатами, полученными ведущими мировыми учеными. Процесс на выходе линейного фильтра имеет перескоки фазы на π, И нормальное распределение.

Из сравнительных результатов исследования амплитудного и фазового детектора можно сделать вывод, что вероятность ложной тревоги в канале с фазовым детектором ниже. Согласно численным оценкам, можно сделать вывод, что применение дополнительного канала на основе фазового детектора позволит увеличить дальность связи в 1.6 раза

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ильин А. Г. Повышение помехоустойчивости приемных устройств на основе амплитудно- фазового и амплитудно-частотного преобразования смеси сигнала и шума/ Казань – 2005

2. Ильин А.Г. Хафаджа А.С моделирование прохождения смеси узкополосных шумов и полезного сигнала через фазовый детектор. 25 февраля 2017г. международной научно-практической конференции. № 2 . г. Нижний Новгород,. 24 с.

3. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. — М.: Советское радио, 1966.— 677 с.

INVESTIGATION OF WEAK DIGITAL SIGNAL PASSING THROUGH TWO-CHANNEL RECEIVER

Khafaj Ali Salah

alisalahelect1985@gmail.com

Supervisor: A. Ilyin, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

In operation, the possibility of using a two-channel receiver for receiving a digital signal with a limited transmitter power is considered. It has been shown that the use of local digital information transmission systems with an increased range in amateur radio frequency bands can be successfully used to solve private household problems. An example of such systems is the local digital information transmission system for farming in remote areas.

УДК 654.16

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЗКОПОЛОСНЫХ ШУМОВ НА ВЫХОДЕ ФАЗОВОГО ДЕТЕКТОРА

Хафаджа Али Салах

alisalahelect1985@gmail.com

Научный руководитель: А.Г. Ильин, д.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В работе определяеться отношение спектра сигнала к средней частоте, при которой происходит переход узкополосного процесса в широкополосный. В докладе рассматриваются особенности узкополосных процессов на выходе фазового детектора. Большое внимание уделяется появлению скачков фазы на π при прохождении огибающей сигнала через ноль и их исчезновению, поскольку использование этой особенности позволяет предложить ряд методов повышения помехозащищенности приемных устройств. В работе использована математическая модель, построенная в среде MATLAB.

На современном этапе развития радиотехники широкое применение находят как узкополосные сигналы, так и широкополосные. При сравнение двух этих типов сигналов сравниваются скорости передачи данных, помехозащищенность каналов, дальность передачи информации. В доминирующем числе систем используются узкополосные сигналы, однако с развитием сотовой связи и интернет технологий все большее число исследователей обращаются к широкополосным сигналам.

В работах [1], [3] В основном это можно отнести к увеличению скорости передачи данных, при этом пострадает помехозащищенность системы и передачи информации.

возникает вопрос при каком соотношении ширины спектра сигналы к средней частоты будет осуществлен переход от узкополосного процесса к широкополосному, и возможно ли применение предложенной теории к широкополосным процессам.

Напомним, что узкополосный сигнал называется узкополосным, если ширина его спектра значительно меньше средней частоты:

$$\Delta F \ll F_{cp} \tag{1}$$

Для определения точки перехода от узкополосного шума к широкополосному нам необходимо обозначить особенности узкополосных процессов.

Узкополосный случайный процесс удобно представлять в форме высокочастотного квазигармонического колебания вида :

$$\xi(t) = A(t)\cdot\cos\left[\omega_0 t + \varphi(t)\right] = A(t)\cdot\cos\left[\psi(t)\right], \tag{2}$$

где огибающая $A(t)$ и фаза $\varphi(t)$ медленно изменяющиеся функции по сравнению с $\cos(\omega_0 t)$ [1]. Случайную функцию $A(t)$ можно назвать огибающей узкополосных флуктуаций, а функцию $\varphi(t)$ - случайной фазой флуктуаций. Скорость изменения огибающей и фазы характеризуется величиной, обратной полосе пропускания системы, т.е. в течение периода $T = 1/f_0$ огибающая и фаза практически не изменяются. Из выше указанного следует, что в некоторых задачах со случайным процессом $\xi(t)$ можно оперировать так же, как и с модулированным гармоническим колебанием.

В работах [1 и 2] Оказывается, что для суммы узкополосных нормальных фиксированных шумов $\xi(t) = A(t)\cdot\cos\left[\omega_0 t - \varphi(t)\right]$ и гармонического сигнала $S(t) = A_m\cos(\omega_0 t)$ с известной амплитудой A_m Для малых отношений сигнал / шум плотность вероятности амплитуды узкополосного процесса близка к рэлеевской, а для больших отношений - к нормальной.

В свою очередь в статьях[3] дано объяснение данному факту, а именно , что узкополосным шумом мы можем оперировать соответственно как и с сигналом биений. При этом коэффициент A(t) имеет нормальное распределение с нулевым средним значением. Если узкополосный шум подать на линейный детектор с постоянной времени намного меньше, чем постоянная времени узкополосного линейного фильтра, то процесс на выходе линейного фильтра можно представить как

$$s_{дет}(t) = |A(t)| \tag{3}$$

Таким образом, огибающая $|A(t)|$ узкополосного шума в результате линейного амплитудного детектирования соответствует закону распределения модуля нормальной случайной величины. Произведя расчеты учитывая представленные выше выкладки получаем, что уже при $A_m/\sigma \geq 3$ плотность распределения амплитуд огибающей узкополосного сигнала нормализуется. Кроме того, результаты экспериментальных

исследований показали, что при увеличении амплитуды гармонического сигнала дисперсия узкополосного шума возрастает более, чем в 2 раза. При исследованиях радиоприемных устройств с П-образной амплитудно-частотной характеристикой Л.С. Гуткиным [7] было отмечено, что спектр огибающей узкополосного шума на выходе амплитудного детектора в 2 раза шире полосы пропускания приемника. Спектр огибающей узкополосных шумов в этом случае имел треугольную форму. Аналитическое подтверждение расширения спектра на выходе детектора, для приемника с N-резонансными каскадами, настроенными на одну частоту, получено Л.С.Гуткиным для двух предельных случаев: $A_m/\sigma = 0$, $A_m/\sigma \geq 3$

Вторым преимуществом узкополосного шума является наличие скачкообразной перестройки фазы высокочастотных колебаний. на π. Число перескоков фазы в единицу времени определяется полосой пропускания узкополосного фильтра.

Наличия перескоков фаз и будет нами использовано для определения точки перехода от узкополосного шума к широкополосному.

Согласно общепринятой теории процесс на выходе узкополосного линейного фильтра при воздействии на его вход широкополосных флуктуаций с нормальным законом распределения и нулевым средним значением может быть представлен в виде квазигармонического колебания [2]:

$$\xi(t) = A(t)\cos\left(\omega_0 t + \gamma(t)\right), \tag{4}$$

где $A(t)$ и $\gamma(t)$ - случайные некоррелированные процессы медленно изменяющиеся по сравнению с $\cos\omega_0 t$, представляющие огибающую и случайную фазу узкополосного шума. Как показано в работе [2] для большинства практически важных случаев спектр узкополосных флуктуаций $\xi(t)$ можно считать симметричным относительно средней частоты узкополосного фильтра. Показано, если процесс $\xi(t) = A(t)\cos\left(\omega_0 t + \gamma(t)\right)$ имеет нормальное распределение с нулевым средним значением, то огибающая аналитического сигнала равна $A(t)$ при значении колебательной функции 1. Узкополосный случайный процесс по своей структуре соответствует амплитудно-модулированному колебанию с подавленной несущей или сигналу биений. Из теории колебаний следует, что в сигнале биений фаза высокочастотной составляющей всегда изменяется на π при прохождении огибающей сигнала через 0. Таким образом, легко объяснить наличие перескоков фазы в узкополосных шумах. При этом частота перескоков фазы высокочастотного колебания определяется полосой пропускания узкополосного фильтра [1]. Эти особенности и будут нами использована для нахождения условия перехода от узкополосного процесса к широкополосному.

Итак, рассмотрим простейшую систему в которой мы можем наблюдать перескоки фаз высокочастотного колебания: Указанная схема была реализована в виде математической модели с использованием пакета программ (Simulink MATLAB) Как на рисунке № (1).

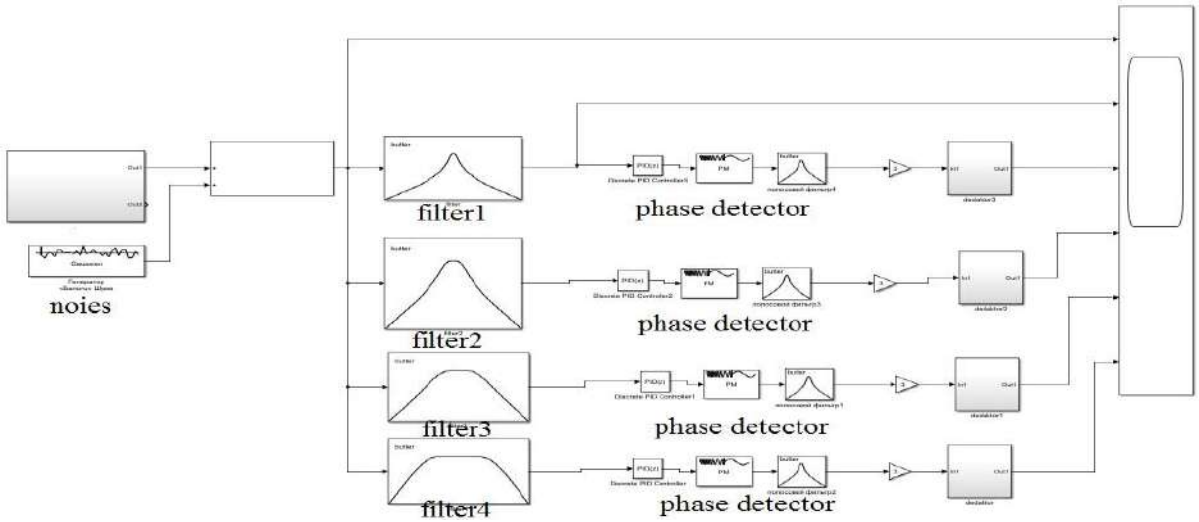


Рис. 1. Схема математической модели

Изменяя постоянную времени фильтра, тем самым изменяя ширину спектра полезного сигнала, мы получаем, что приближаясь к соотношению1/400 перескоки фаз также изчезают как на рисунке № (2).

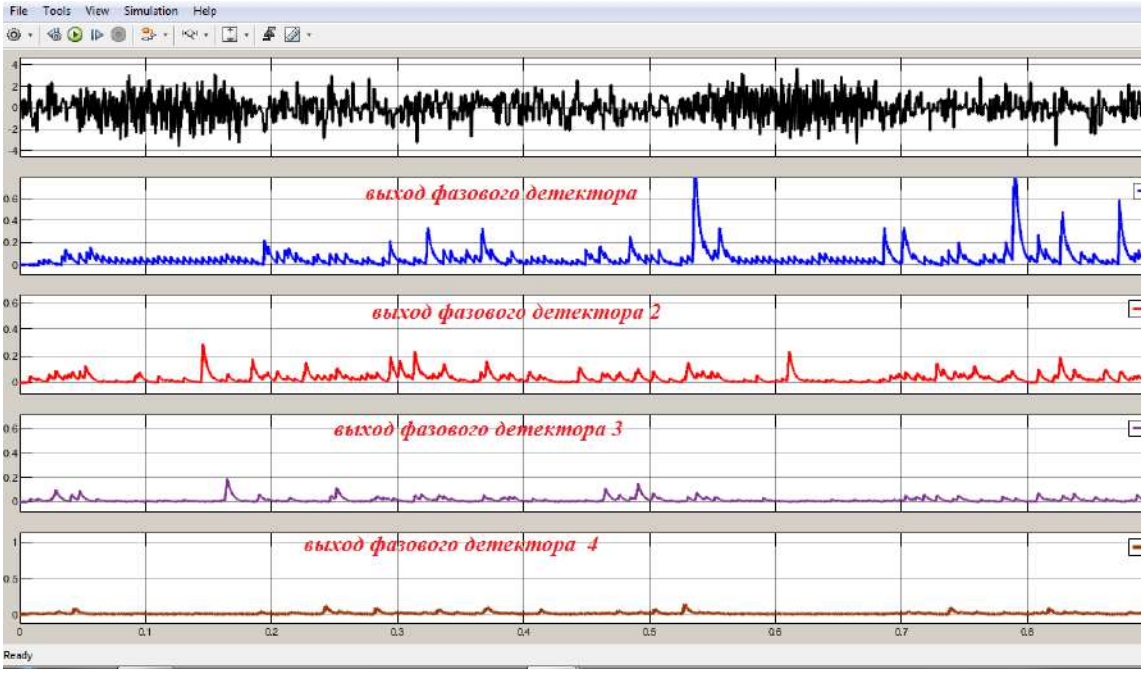


Рис. 2, Сигнал, выходящий из фазового детектора, представляет собой узкополосный шум и наличие скачков фазы с увеличенной полосой пропускания.

Построена математическая модель, позволяющая моделировать прохождение узкополосных и широкополосных сигналов через фазовый детектор. В процессе моделирования, изменяя постоянную времени фильтра, тем самым изменяя ширину спектра полезного сигнала, было получено, что при приближении к соотношению 1/400 скачки фазы исчезают, а сигнал на выходе амплитудного детектора приобретает вид свойства широкополосных сигналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А.Г.Ильин, Г.И.Ильин, В.С.Баина К теории квазигармонических колебаний в радиотехнике // Вестник Казанского государственного технического университета им.

А.Н.Туполева №4, вып 1(2)- Казань: Изд. «Казанский государственный технический университет(КНИТУ-КАИ)», 2012- С.136-142.

2. А.Г.Ильин, В.С.Баина, С.С.Захрав Моделирование случайных процессов на выходе линейного амплитудного детектора // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н.Туполева №2: Изд. «Казанский государственный технический университет(КНИТУ-КАИ)», 2014- С. 136-142.

3. А.Г. Ильин, Г.И. Ильин, В.С.Юнусова Использование уточненной теории узкополосных шумов при проектировании приемных устройств // Сб. Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций». Самара ООО «Форт», 2018 - С.38-40.

4. Гуткин Л.С. Теория оптимальных методов радиоприема при флуктуационных помехах. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1961.

SIMULATION INCREASE NARROW BANDWIDTH OUTPUT NOISE PHASE DETECTOR

Khafaga Ali Salah

alisalahelect1985@gmail.com

Supervisor: A. Ilyin, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

In operation, the ratio of the signal spectrum to the average frequency at which the narrowband process transitions to broadband is determined. The report examines the features of narrowband processes at the output of the phase detector. Much attention is paid to the appearance of phase jumps on pi when the signal envelope passes through zero and their disappearance, since the use of this feature allows us to propose a number of methods for increasing the noise immunity of receiving devices. The work uses a mathematical model built in the MATLAB environment. digital information in the organization of farming in remote areas.

УДК 681.586.74

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

Хованская Ю. С.[1]

uliya.hovanskaya@mail.ru

Научный руководитель: Е. С. Денисов[2], к.т.н., доцент

([1] Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург;
[2] Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

В данной работе проводится разработка структурной схемы системы измерения сигналов электрохимических датчиков. Основное назначение предложенной системы является проведение исследований в лабораторных условиях. В работе также приведены результаты расчета технических параметров системы.

С каждым годом электрохимические датчики имеют все большее распространение. Они являются простыми и надежными, что позволяет использовать их не только на больших производствах, но и в частных домах или квартирах. Они могут контролировать как уровень опасных для жизни человека газов, так и количество кислорода, влияющее на физическое состояние [1].

В данной работе была разработана система для автоматизированного измерения сигналов электрохимических датчиков [2,3]. Данная система должна формировать сигнал напряжения, измерять ток и напряжение на электродах электрохимического датчика, проводить измерения согласно заранее заданной программе, обеспечивать возможность обмена данными с персональным компьютером по беспроводному или проводному интерфейсу. Должна быть обеспечена синхронная работа всей системы и реализована передача полученных значений на компьютер без ошибок. Основные характеристики разрабатываемой системы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные характеристики и параметры разрабатываемой системы

Характеристика (параметр)	Значение
Диапазон изменения формируемого напряжения, В	-5 – 5
Нагрузочная способность, мА	<100
Приведенная погрешность установки напряжения, %	< 0,2
Приведенные погрешности измерения тока и напряжения, %	< 0,2
Дальность беспроводной передачи данных, м	< 10

На основании анализа требований к системе (таблица 1) была предложена следующая структурная схема автоматизированной системы измерения сигналов электрохимических датчиков (рис. 1).

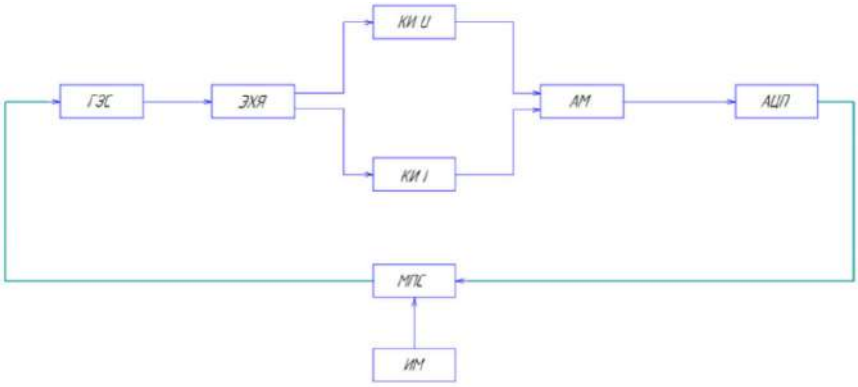


Рис. 1. Структурная схема автоматизированной системы измерения сигналов электрохимических датчиков с интерфейсным модулем

Структурная схема включает в себя следующие элементы: ГЗС - генератор зондирующих сигналов; ЭХЯ - электрохимическая ячейка; КИ I - канал измерения тока; КИ U - канал измерения напряжения; АЦП - аналогово-цифровой преобразователь; МПС - микропроцессорная система; ИМ - интерфейсный модуль. Интерфейсный модуль изготавливается с возможностью беспроводной передачи информации для обеспечения удобства использования и работы с несколькими измерительными модулями одновременно.

С помощью генератора зондирующих импульсов воспроизводятся сигналы, которые приходят на электрохимическую ячейку в форме напряжения. ГЗС включает в себя ЦАП для возможности преобразования двоичного кода в аналоговый сигнал, полученный с МПС, а также электрические цепи для формирования сигнала требуемого уровня на исследуемой электрохимической ячейке.

Канал измерения напряжения (КИ U) должен определять уровень выходного сигнала, который увеличивается с помощью дифференциального усилителя. Канал измерения тока (КИ I) измеряет величину сигнала с помощью шунтирующего резистора. Данный метод был выбран в связи с его простотой, доступностью и точностью. С помощью каналов измерения

электрических сигналов на выходе получается усиленная разность напряжений и токов, полученная с электрохимической ячейки. Эти сигналы отправляются на АЦП, где преобразуются в двоичный код. В цифровом виде они попадают на микропроцессорную систему, которая управляется интерфейсным модулем, включающим в себя пульт управления, индикаторы, блок памяти и т.д. Микропроцессорная система управляет генератором зондирующих импульсов, получая и передавая двоичный код.

Преимуществом приведенной схемы является наличие аналогового мультиплексора, что связано с более простой реализацией, а также доступностью схемы. Схема достаточно просто реализуется, имеет невысокую стоимость, а также надежность. В то же время система имеет доступ к цифровой системе и малые габариты.

На основании структурной схемы схемы, изображенной на рис. 1, был проведен расчет системных параметров. В данной схеме можно выделить 3 подсистемы, характеристики которых нужно изучить: 1) генератор зондирующих сигналов; 2) канал измерения напряжения; 3) канал измерения тока. Для всей системы нужно выяснить погрешность генератора и каналов измерения и дальность работы. Исходя из ТЗ (табл. 1), каждая подсистема должна иметь погрешность измерения не более 0,2 %, поэтому следует корректно задавать значения погрешности каждого отдельного блока.

Следует провести расчет точности:

Генератор зондирующих сигналов. С помощью генератора формируется электрический сигнал, подаваемый на электрохимический датчик. В блок генератора входят ФНЧ, ЦАП и усилитель DA1. У каждого из этих устройств есть погрешность измерения, поэтому зададимся $\varepsilon_{\text{ЦАП}} = 0{,}03\ \%$, $\varepsilon_{\text{ФНЧ}} = 0{,}05\%$, $\varepsilon_{DA1} = 0{,}08\ \%$. Погрешность генератора задана техническим заданием и должна составлять не более 0,2 %.

Суммарная погрешность генератора представляет собой сумму погрешностей всех содержащихся внутри генератора блоков:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \sqrt{(\varepsilon_{\text{ЦАП}})^2 + (\varepsilon_{\text{ФНЧ}})^2 + (\varepsilon_{DA1})^2}$$

Подставив заданные значения, получаем:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \sqrt{(\varepsilon_{\text{ЦАП}})^2 + (\varepsilon_{\text{ФНЧ}})^2 + (\varepsilon_{DA1})^2} = \sqrt{0{,}03^2 + 0{,}05^2 + 0{,}08^2} = 0{,}1\ \%$$

Такая погрешность полностью удовлетворяет требованиям технического задания. В дальнейшем разработка системы будет производиться с учетом данного распределения ошибок.

Определим минимальную разрядность ЦАП, которая будет удовлетворять указанному требованию $\varepsilon_{\text{ЦАП}} = 0{,}03\ \%$.

$$N \geq -log_2 \varepsilon_{\text{ЦАП}} = 11.7$$

Таким образом, в устройстве можно использовать 12-битный ЦАП и выше. Погрешность 12-битного ЦАП составит:

$$\varepsilon_{\text{ЦАП}} = \frac{1}{2^{12}} = 0{,}000244 = 0{,}024\%$$

Отсюда следует вывод, что рассчитанная погрешность оказалась лучше заданной, равной 0,03 %. Полученный результат удовлетворяет требованиям технического задания.

Данная погрешность распространяется на отдельные блоки других измерительных каналов: дифференциальный усилитель для напряжения DA2, аналоговый мультиплексор и блок АЦП AD7680.

$$\varepsilon_{\text{ЦАП}} = \varepsilon_{DA2} = \varepsilon_{\text{АМ}} = \varepsilon_{\text{АЦП}}$$

Канал измерения напряжения. Данный канал служит для увеличения разности напряжений, полученных с двух электродов (ref и comp), и определения приобретенных значений. Канал включает в себя дифференциальный усилитель DA2, аналоговый

мультиплексор и блок АЦП, которые имеют собственные погрешности измерения. Исходя из выше представленных вычислений, $\varepsilon_{\text{АЦП}} = 0{,}024\ \%$ и $\varepsilon_{DA2} = 0{,}024\ \%$.

Зададимся $\varepsilon_{\text{АМ}} = 0{,}08\ \%$, т.к. погрешность аналогового мультиплексора задается на оба измерительных канала. В связи с дополнительной погрешностью шунта при измерении тока следует задаться меньшим значением погрешности для аналогового мультиплексора. Допустимая погрешность измерительного канала – не более 0,2 %.

Вычисляем общую суммарную погрешность канала измерения напряжения:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \sqrt{(\varepsilon_{DA2})^2 + (\varepsilon_{\text{АМ}})^2 + \left(\varepsilon_{\text{АЦП}}\right)^2} = \sqrt{0{,}024^2 + 0{,}08^2 + 0{,}024^2} = 0{,}09\ \%$$

Рассчитанное значение погрешности ниже допустимого, что удовлетворяет условиям, представленным в задании.

Канал измерения тока. Данный канал отличает наличие шунтирующего резистора для измерения тока, поэтому сумма погрешностей будет складываться из $\varepsilon_{\text{АЦП}} = 0{,}024\ \%$, $\varepsilon_{DA3} = 0{,}024\ \%$ и $\varepsilon_{\text{АМ}} = 0{,}08\ \%$. Зададимся погрешностью измерения шунтирующего резистора $\varepsilon_{R\text{ш}} = 0{,}05\ \%$.

Тогда итоговая суммарная погрешность вычисляется как:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \sqrt{(\varepsilon_{R\text{ш}})^2 + (\varepsilon_{DA3})^2 + (\varepsilon_{\text{АМ}})^2 + \left(\varepsilon_{\text{АЦП}}\right)^2}$$

$$\varepsilon_{\Sigma} = \sqrt{0{,}05^2 + 0{,}024^2 + 0{,}08^2 + 0{,}024^2} = 0{,}1\ \%$$

Высчитанные суммарные погрешности не превышают допустимых заданных значений в размере 0,2 %, что соответствует ТЗ. Схемы функционируют корректно, необходимо найти дальность работы системы и параметры блока АЦП.

Для определения дальности работы используется уравнение Фрииса [4]:

$$P_{\text{прием}} = P_{\text{перед}} \cdot \frac{K_{\text{у прием}} \cdot K_{\text{у перед}} \cdot \lambda^2}{(4 \cdot \pi)^2 \cdot d^2}$$

Задаемся минимальными значениями параметров для уравнения:

Для ESP8266 [5]: $P_{\text{прием}\,min} = 6{,}31 \cdot 10^{-11}$ Вт; $P_{\text{перед}\,min} = 30$ мВт; $K_{\text{у прием}} = K_{\text{у перед}} = 2$ дБ $= 1{,}26$

Частота работы WiFi равна 2,4 ГГц:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8\ \text{м/с}}{2{,}4 \cdot 10^9\ \text{Гц}} = 12{,}5\ \text{см}$$

Учитывая, что мощность приемной антенны задана, а значение дальности работы устройства неизвестно, следует преобразовать формулу для расчета дальности:

$$d^2 = P_{\text{перед}} \cdot \frac{K_{\text{у прием}} \cdot K_{\text{у перед}} \cdot \lambda^2}{(4 \cdot \pi)^2 \cdot P_{\text{прием}}}$$

$$d = \sqrt{P_{\text{перед}} \cdot \frac{K_{\text{у прием}} \cdot K_{\text{у перед}} \cdot \lambda^2}{(4 \cdot \pi)^2 \cdot P_{\text{прием}}}}$$

$$d = \sqrt{30 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1{,}26 \cdot 1{,}26 \cdot 0{,}125^2}{(4 \cdot \pi)^2 \cdot 6{,}31 \cdot 10^{-11}}} = \sqrt{0{,}767 \cdot 10^5}$$

Таким образом, дальность работы канала передачи данных составляет:

$d = 277$ м

Данное значение представляет собой усредненную величину работы большинства WiFi устройств, что соответствует норме.

В данной работе проведена разработка структурной схемы и расчет системных параметров системы измерения сигналов электрохимических датчиков. Предложенная

система удовлетворяет всем требованиям, предъявленным к ней на этапе разработки: Диапазон изменения формируемого напряжения – -5..5 В; нагрузочная способность не менне 100 мА; приведенная погрешность установки напряжения не более 0,2%; приведенные погрешности измерения тока и напряжения не более 0,2%. Особенностью предложенной системы является возможность беспроводной передачи информации о результатах измерений, при этом дальность беспроводной передачи данных составляет не менее 10 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хованская Ю. С. Автоматизация измерений переходных характеристик электрохимических источников тока с использованием потенциостата Р-2Х / Ю. С. Хованская, З. С. Хисматулина, Е. С. Денисов, Г. В. Никишина // Решетневские чтения: материалы XXIV Международной науч.-практ. конф. – Красноярск: Изд-во СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2020. – Ч. 2. - С. 256-257.

2. Хованская Ю. С. Автоматизированная система измерения сигналов электрохимических датчиков / Ю. С. Хованская, Е. С. Денисов // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: материалы Международной науч.-практ. конф. – Кемерово: Изд-во КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, 2020. 640 с.

3. Хованская Ю. С. Автоматизированная система для исследования сигналов электрохимических датчиков / Ю. С. Хованская, Е. С. Денисов // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы XIV Всерос. науч.-техн. конф. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. 536 с.

4. Максимальная дальность связи по радиоканалу в системе [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.compel.ru/lib/74345 (дата обращения: 08.04.2021).

DEVELOPMENT OF A BLOCK DIAGRAM OF A SYSTEM FOR MEASURING SIGNALS OF ELECTROCHEMICAL SENSORS

***Khovanskaya Y.*[1]**

uliya.hovanskaya@mail.ru

Supervisor: E. Denisov[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

([1]Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, city of Saint-Petersburg;

[2] Kazan National Research Technical University of A. N. Tupolev – KAI, city of Kazan)

The purpose of this study is to develop a block diagram of a system for measuring signals of electrochemical sensors, the data of which were obtained from a potentiostat during practical research. During the development, the technical parameters of the system were also calculated.

УДК 620.19

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗАГЛУБЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ВНЕШНЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ РАЗНОГО ТИПА

Чанчина В.Е., Гапоненко С.О.

veronika.zaharova.95@mail.ru

Научный руководитель: А.Е. Кондратьев, к.т.н., доцент

(Казанский государственный энергетический университет, Казань)

Аннотация. В данной работе идет речь о теоретическом анализе зависимости изменения частоты собственных колебаний трубопровода при воздействии грунтов. С этой

целью произведен модальный анализ собственных колебаний 3 полиэтиленовых трубопроводов. Расчеты произведены в программном комплексе конечно-элементного анализа ANSYS. Для построения математической модели определена степень воздействия грунта на трубопроводы путем исследования вертикального и бокового давления грунта на вышеуказанные трубопроводы и проанализировано изменение частоты собственных колебаний трубопроводов.

Эксплуатационная надежность трубопроводов как транспортных систем была и остается в настоящее время актуальной научной и производственной проблемой. Сложность проблемы обусловлена двумя факторами: их значительной протяженностью и неизбежностью «старения»[1-2].

В зависимости от применения и назначения трубопроводы классифицируются на металлические и полимерные. В последние годы все более широкое распространение получило использование полимерных труб в реконструкции и строительстве новых сетей. Данный материал используется в сфере ЖКХ и внедрен в обустройство систем водоснабжения и канализации. Применение таких труб технически и экономически целесообразно во многих коммунальных системах в сложившихся условиях эксплуатации, благодаря их преимуществам по сравнению с распространенными стальными трубопроводами [3].

Когда объект контроля (трубопровод) оказывается под внешним воздействием, способным влиять на частоту собственных колебаний, происходит изменение параметров собственных колебаний, что повышает погрешность измерений, а зачастую и просто искажает результаты вибрационного контроля.

Известно много способов технической диагностики трубопроводов, одним из которых является метод колебаний. В объекте контроля возбуждаются вибрационные колебания, и производится анализ их параметров в некотором удалении от точки возбуждения. Наиболее информативными являются собственные колебания, частота которых зависит от параметров объекта контроля. Задача усложняется, когда объект контроля оказывается под внешним воздействием, способным влиять на частоту собственных колебаний. В частности, для трубопроводов таким воздействием может оказаться влияние грунта при бесканальной прокладке. В этом случае происходит искажение параметров собственных колебаний, что влечет за собой погрешность измерений и результатов вибрационного контроля [4].

Целью работы является анализ влияния грунтов различного типа на параметры собственных колебаний трубопровода. Процесс взаимодействия трубопровода с грунтами на сегодняшний день изучен недостаточно.

Ранее было экспериментально определено, что воздействие различных грунтов изменяет частоту собственных колебаний трубопровода в сторону уменьшения [5].

В данной работе идет речь о теоретическом подтверждении зависимости изменения частоты колебания трубопровода при воздействии грунтов.

Для расчета было выбрано 3 полиэтиленовые трубы со следующими характеристиками: 125x31; 180x4,4; 250x6,2. Параметры соответствуют требованиям ГОСТа 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена». По заданным условиям моделирования трубопровод закреплен с двух сторон на расстоянии 0,22L, где L – длина трубопровода.

На рисунке 1 представлена расчетная схема трубопровода. Принято, что трубопровод уложен в траншею с наклонными стенками, заложение откоса на плоское основание на глубине равен 2,5 м в песчаном грунте (Г-I). Удельный вес грунта составляет 16,7 кН/м^3 и модуль деформации грунта – 1,1 МПа.

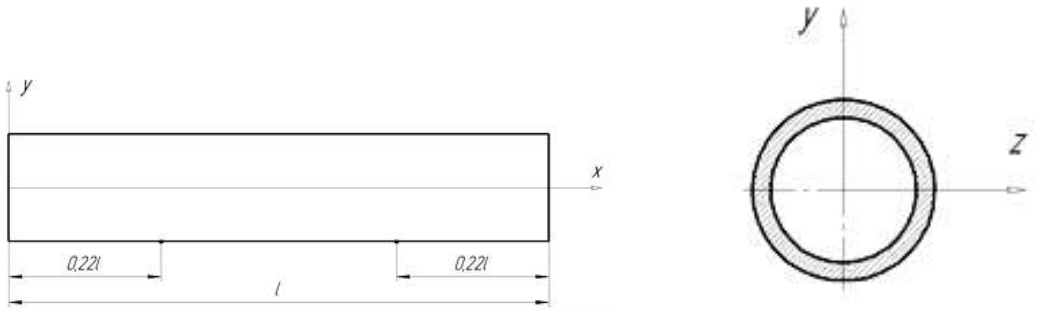


Рисунок 1. Расчетная схема трубопровода

Целью построения математической модели определена оценка степени воздействия грунта на трубопровод, заложенный на глубине Н в массиве грунта, путем исследования сжимающих напряжений (давлений): вертикального и горизонтального давления грунта на вышеуказанный трубопровод.

Давление, оказываемое грунтом на трубопровод, зависит от глубины заложения и жесткости последнего; типа грунта, влажности и степени уплотнения грунта над трубопроводом, особенно рядом с ним, и от способа возведения трубопровода.

Расчеты произведены согласно СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» в программном комплексе конечно-элементного анализа ANSYS, который является универсальным и довольно популярным у специалистов в сфере автоматизированных инженерных расчётов. Количество ячеек и узлов начальной расчетной сетки составило 1986197 [6].

В качестве исходных данных, представленных в таблице 1, были приняты параметры полиэтиленовых трубопроводов и двух типов грунтов, распространённых на территории Татарстана.

Условием устойчивости итерационных процессов являлись неизменные исходные данные: длина и условия прокладки трубопровода, а также параметры грунта в соответствии с таблицей 1. Параметры температуры и плотности грунта были приняты условно постоянными.

Таблица 1

Категории рассматриваемого грунта

Категория грунта	Наименование грунта	Давление грунта, *q*, кН/м2		
		125x3,1	**180x4,4**	**250x6,2**
Г-II	Пески мелкие	49,17768	49,13406	49,07921
Г-V	Суглинки	56,27682	56,24456	56,20371

Результаты расчетов частот собственных колебаний трубопроводов заданных параметров, без учета влияния грунта и с его учетом, показаны в таблице 2. В ней представлены значения собственных частот ν [Гц] (моды с 1 по 100) трех типоразмеров трубопроводов без воздействия грунта (столбцы «-») и под воздействием грунтов типа Г-II и Г-V.

Анализ полученных результатов показал, что частоты собственных колебаний свободных трубопроводов (без воздействия грунта) и заглубленных (с воздействием грунта) изменяются в сторону уменьшения значения, при этом более плотный грунт оказывает большее влияние [7-10].

Таблица 2

Полученные результаты

Мода	Метровый трубопровод								
	125x3,1			180x4,4			250x6,2		
	-	Г-II	Г- V	-	Г-II	Г- V	-	Г-II	Г- V
Частота, Гц									
1	49,488	47,486	47,021	50,137	48,768	48,461	26,533	25,463	25,208
2	119,18	112,26	110,64	119	114,88	113,97	69,424	63,89	62,588
3	142,65	133,81	131,78	134,36	129,08	127,92	78,846	72,211	70,731
…									
97	2144,6	2134,6	2132,5	2011,3	2009,6	2009,2	1595,8	1593,3	1586,6
98	2163,5	2153,3	2150,6	2016,4	2013,8	2013,2	1612,4	1608,4	1592,8
99	2172,6	2165,7	2164,7	2038,9	2032,5	2031,3	1636,3	1634,3	1633,8
100	2186,8	2183,2	2182	2051,5	2049,1	2048,5	1641,6	1639,5	1639

Например, для 97 моды, как и для остальных, при смене грунта на более плотный, собственная частота всех трубопроводов разных диаметров имеет устойчивую тенденцию к уменьшению собственной частоты колебаний, что видно из таблицы 2.

Для наглядности на рисунке 2 (a-c), приведены графики зависимостей исследуемого параметра (частоты собственных колебаний) (моды 97-100) различных трубопроводов от прокладки в разных типах грунта. Данный диапазон мод выбран по причине широкого изменения анализируемого параметра.

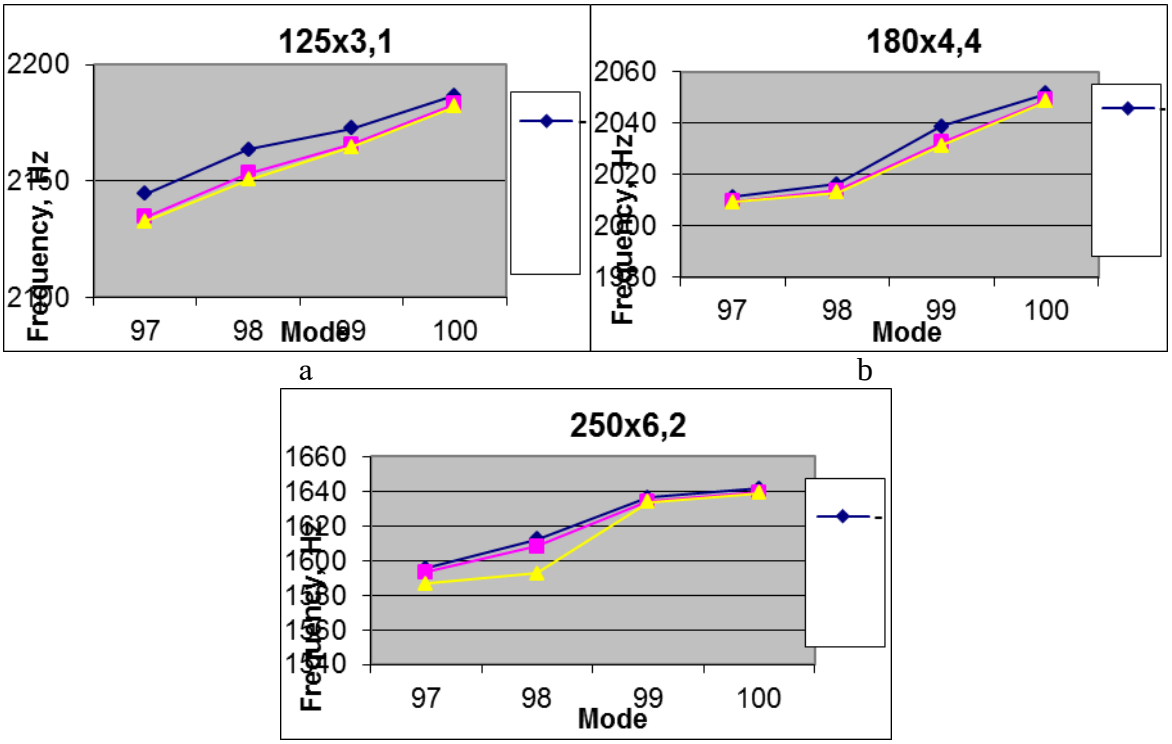


Рисунок 2. Графики изменения собственных частот колебаний трубопроводов различных размеров

В результате определено, что наибольшее изменение значения частот достигается при укладке коммуникации в грунт типа G-V (суглинки), что может быть объяснено его вязкостью и пластичностью. Следовательно, грунт оказывает значительное влияние на изменение частот собственных колебаний исследуемых трубопроводов.

Исследование зависимости степени влияния различного грунта на собственные частоты трубопроводов существенно повышает достоверность вибрационной диагностики заглубленных трубопроводов, упрощает работы по организации диагностики и позволяет производить долгосрочные прогнозы эксплуатации трубопроводов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бородавкин П.П., Подземные магистральные трубопроводы, НедраД982, 384.

2. Гапоненко, С.О. Методы контроля местоположения заглубленных трубопроводов / С.О. Гапоненко, А.Е. Кондратьев // Тинчуринские чтения: Тезисы докладов XIII молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 24–27 апреля 2018 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2018. – С. 157-160.

3. Гапоненко, С.О. Определение информативных частотных диапазонов для контроля местоположения заглубленных трубопроводов / С.О. Гапоненко, А.А. Ибадов, А.Е. Кондратьев // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2018. – № 2. – С. 68-71.

4. Gaponenko, S.O. Device for Calibration of Piezoelectric Sensors / S. O. Gaponenko, A. E. Kondratiev // Procedia Engineering : International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2017, Saint-Petersburg, 16–19 мая 2017 года. – Saint-Petersburg: Elsevier Ltd, 2017. – P. 146-150. – DOI 10.1016/j.proeng.2017.10.451.

5. Acoustic-resonance method for control of the location of hidden hollow objects / S.A. Nazarychev, S.O. Gaponenko, A.E. Kondratiev, R.Z. Shakurova // Journal of Physics: Conference Series : Scientific Technical Conference on Low Temperature Plasma During the Deposition of Functional Coatings, Kazan, 05–08 ноября 2018 года. – Kazan: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012054. – DOI 10.1088/1742-6596/1328/1/012054.

6. Федорова Н.Н., Валгер С.А., Данилов Н., Захарова Ю.В., Основы работы в программном комплексе ANSYS, 17, 210, (2017).

7. Секачева А.А., Пастухова Л., Носков А., Моделирование динамических характеристик элемента вертикального трубопровода, Сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 334-341, (2019).

8. Оценка технического состояния подшипников качения виброакустическим методом / М.В. Акутин, Ю.В. Ваньков, А.Е. Кондратьев, Ю.Я. Петрушенко // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009. – № 2. – С. 55-57.

9. Gaponenko, S.O. Mathematical modeling of vibrations of an elastic shell under the influence of ground / S.O. Gaponenko, A. E. Kondratiev, A. A. Ibadov // 2019 International Science and Technology Conference "EastConf", EastConf 2019, Vladivostok, 01–02 марта 2019 года. – Vladivostok, 2019. – P. 8725333. – DOI 10.1109/Eastonf.2019.8725333.

10. Improving the methodology for assessing the technical condition of equipment during the transportation of energy carrier in energy systems and complexes / S.O. Gaponenko, R.Z. Shakurova, A.E. Kondratiev, R. Dimova // E3S Web of Conferences : 2019 International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems, SES 2019, Kazan, 18–20 сентября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2019. – P. 01021. – DOI 10.1051/e3sconf/201912401021.

RESEARCH OF THE DEPENDENCE OF THE OWN VIBRATIONS OF BURNED PIPELINES ON THE EXTERNAL IMPACT OF DIFFERENT TYPES OF SOILS

Chanchina Veronika, Gaponenko Sergey
veronika.zaharova.95@mail.ru
Supervisor: Alexander Kondratiev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(Kazan State Power Engineering University, Kazan)

Abstract. This paper deals with the theoretical confirmation of the dependence of the change in the vibration frequency of the pipeline under the influence of soils. For this purpose, a modal analysis of natural vibrations of 3 polyethylene pipelines was carried out. The calculations were performed using the ANSYS finite element analysis software. To build a mathematical model, the degree of soil impact on pipelines was determined by studying the vertical and lateral soil pressure on the above pipelines and the change in the natural vibration frequency of pipelines was analyzed.

УДК 535.417.2

ДВУХЧАСТОТНЫЙ МИКРОПОЛОСКОВЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ДЕГРАДАЦИИ ОЛИВКОВОГО МАСЛА

Чернышева А.Ю.
cher.anna12@icloud.com
Научный руководитель: А.Р. Насыбуллин, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

В статье обсуждается метод создания двухчастотного микрополоскового датчика для экспресс-контроля уровня деградации оливкового масла. Представлены модели СВЧ-датчиков, исследована чувствительность датчиков в зависимости от диэлектрической проницаемости.

В данной работе проиллюстрированы конструкция и экспериментальные характеристики двухчастотных микрополосковых датчиков.

Оливковое масло содержит полиненасыщенные жиры, которые обеспечивают поддержание оптимального уровня холестерина в крови и снабжают клетки питательными веществами. Поэтому появляется необходимость следить и контролировать его качество, состав и срок годности.

На старение оливкового масла могут влиять различные процессы. К потерям основных свойств влияют, кроме биологического старения, такие виды воздействий, как ультрафиолетовое излучение, термическая обработка, обработка кислородом и так далее.

Сенсорный анализ является важным методом для анализа продуктов питания и изучения потребительских предпочтений. Международные совместные исследования, проводимые при поддержке Международного совета по оливковому маслу, позволили разработать сенсорную кодифицированную методологию для оливкового масла холодного отжима.

Флуоресцентная спектроскопия широко используется исследовательским и аналитическим инструментом во многих дисциплинах. В последние годы наблюдается заметный рост использования флуоресценции в анализе пищевых продуктов.

Методом диэлектрической и УФ - спектроскопии определено влияние микроволнового нагрева на диэлектрические свойства и процессы окисления оливкового масла. Увеличение поглощения на всех длинах пиковых волн указывает на продукцию окисления липидов за

счет образования конъюгированных моноенов и диенов и в небольших количествах за счет триенов и вторичных продуктов, таких как кетоальдегиды. Диэлектрическая проницаемость для оливкового масла стабильный и почти неизменный с СВЧ-излучением, в то время как подсолнечное масло колеблется вокруг исходного значения с большей скоростью [2].

Ниже в качестве прототипа представлен планарный микроволновый датчик для измерения диэлектрической проницаемости жидкостей и, в частности, растительных масел, работающих в диапазоне частот 4–6 ГГц. Мы взяли два связанных симметричных прямоугольных кольца, в результате которых образовались две резонансные моды.

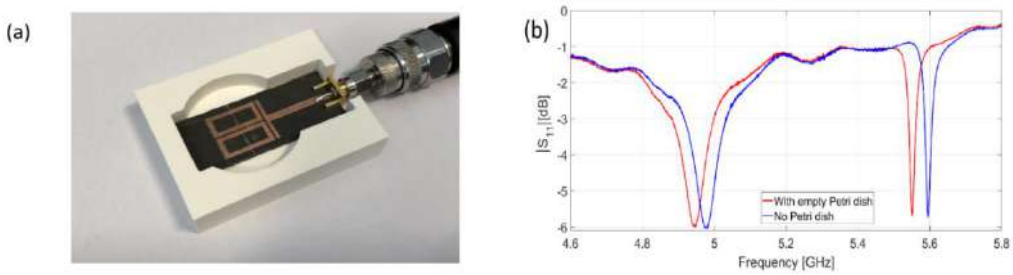


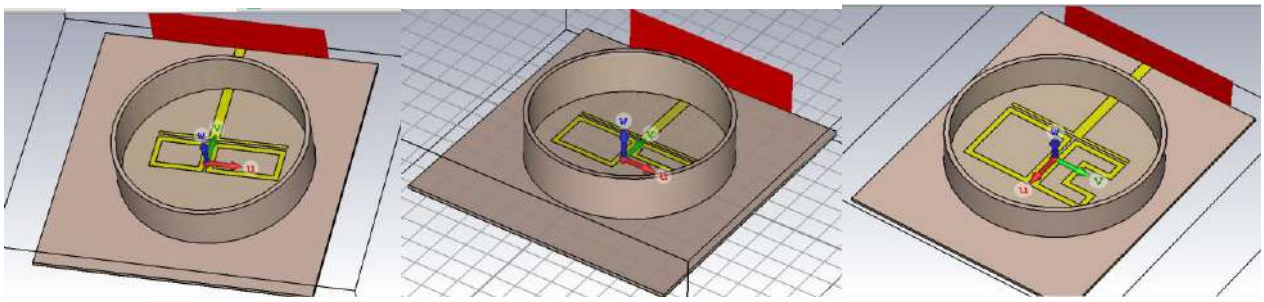
Рис. 1 (a) Экспериментальная установка. (b)
Модуль измеряемого параметра рассеяния | S11 | датчика [1]

Для увеличения измерительной информации могут быть применены двухчастотные и многочастотные резонансные датчики.

Существует несколько вариантов резонатора на МПЛ передачи, позволяющие получить несколько резонансов. Круглый кольцевой резонатор на МПЛ, его резонансные частоты будут следовать кратно, что не всегда удобно. Также прямоугольный кольцевой резонатор, в котором помимо кратных появляются и не кратные частоты, но они являются зависимыми. А в двухчастотном резонаторе на основе двух прямоугольных колец на МПЛ можно получить независимые резонансные частоты, которые можно задать по отдельности. В работе будут исследованы двухчастотные модификации такого типа резонатора.

Так как данный датчик уже был рассмотрен и были рассчитаны его характеристики, в дальнейшем мы будем рассматривать СВЧ-датчик на основе МПЛ с разными геометрическими размерами колец.

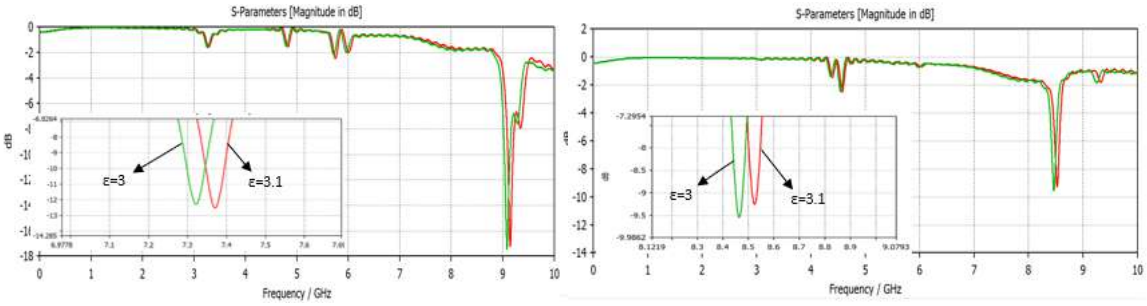
Датчик состоит из микроволнового резонатора, который в свою очередь представляет диэлектрическую подложку и два микрополосковых прямоугольных кольца с различными геометрическими размерами. Ниже представлен внешний вид трех рассмотренных СВЧ-датчиков, а именно СВЧ-датчик на основе МПЛ с прямоугольными кольцами несимметричных размеров с одинаковой высотой колец(2а), датчик на основе МПЛ с одинаковой шириной колец(2б), и , наконец, микроволновый датчик с П-образным кольцом МПЛ (2в).



а) б) в)

Рис.2 – Модели двухчастотных микрополосковых датчиков
с разными геометрическими размерами колец резонатора

Далее были проведены расчеты на чувствительность каждого из датчиков с двумя разными диэлектрическими проницаемостями (ε=3 и ε=3,1). Коэффициенты отражения СВЧ-датчика с одинаковой высотой МПЛ колец (3а), с одинаковой шириной колец МПЛ резонатора (3б).



а) б)

Рис. 3 – Коэффициенты отражения СВЧ-датчиков

Также представлен коэффициент отражения микроволнового датчика с П-образным кольцом МПЛ , сдвиг по частоте первого кольца МПЛ Δf=0.0203 ГГц, сдвиг по частоте второго кольца резонатора Δf=0.0473 ГГц. На основе проделанных исследований делаем вывод, что предыдущие 2 датчика имеют наименьшую чувствительность, по сравнению с СВЧ-датчиком на МПЛ с П-образным кольцом. Соответственно, в дальнейшем будем рассчитывать только этот датчик.

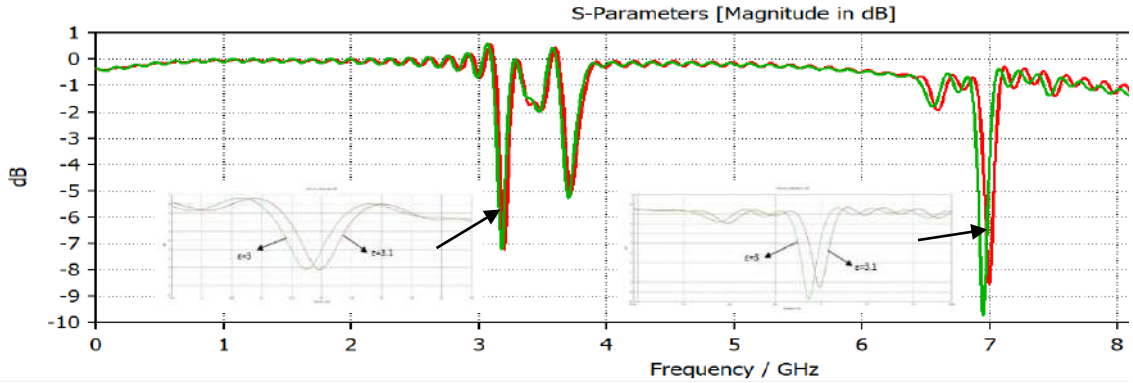
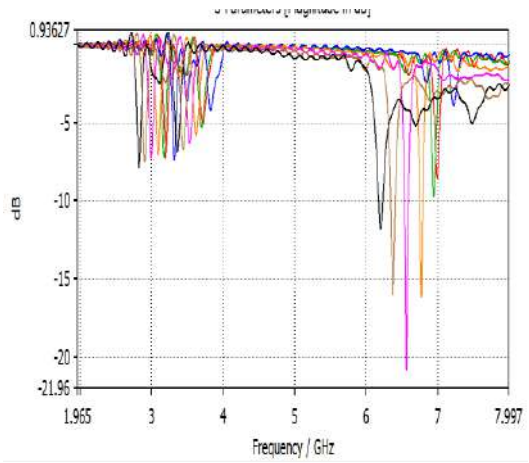
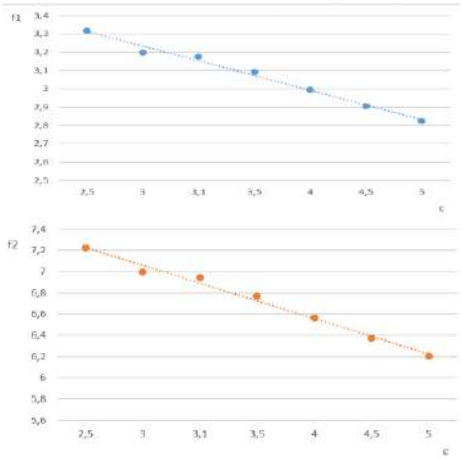


Рис. 3 – Коэффициент отражения и сдвиги по частоте перового кольца и второго

Микроволновый датчик на основе МПЛ с П-образным кольцом имеет наибольшую чувствительность, а также два резонанса, что показывает выполнение условия поставленной задачи, а именно разработать двухчастотный резонансный датчик. Рассчитываем коэффициент отражения, используя непосредственно оливковое масло с разной диэлектрической проницаемостью в диапазоне частот от 2 до 8 ГГц. Изменяем диэлектрическую проницаемость от 2,5 до 5 с шагом 0.5, но также возьмем в расчет значение 3.1.

На основе рассчитанных характеристик можем сделать вывод, что при изменении диэлектрической проницаемости оливкового масла происходит уменьшение по частоте, что в свою очередь означает хорошую чувствительную характеристику данного микроволнового датчика.





1.

2.

а) б)

Рис. 4 - Чувствительность микроволнового датчика
в зависимости от диэлектрической проницаемости

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ivanov A., Agliullin T., Laneve D., Portosi V., Vorobev A., Nigmatullin R.R., Nasybullin A., Morozov O., Prudenzano F., D'Orazio A., Grande M. Design and Characterization of a Microwave Planar Sensor for Dielectric Assessment of Vegetable Oils // Electronics. – 2019. – №8(9). – 1030

2. Неганов, В.А. Теория и применение устройств СВЧ:учебное пособие/ В.А. Неганов Г.П. Яровой - Москва: Радио и связь, 2006. – 66-86 с. - ISBN 5-256-01812-4

DUAL-FREQUENCY MICROSTRIP SENSOR FOR RAPID MONITORING OF THE LEVEL OF DEGRADATION OF OLIVE OIL

Chernysheva A.Y.
cher.anna12@icloud.com
Scientific supervisor: A.R. Nasybullin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan)

The article discusses a method for creating a two-frequency microstrip sensor for rapid monitoring of the level of degradation of olive oil. Models of microwave sensors are presented, the sensitivity of sensors depending on the permittivity is investigated.

УДК 621.396.67

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ ХАРАКТЕРИСТИК АНТЕНН С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Шагвалиев Т.Р.
shagvalievtim@gmail.com
Научный руководитель: Ю.Е. Седельников, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г.Казань)

В статье рассмотрены вопросы измерения характеристик антенны в зоне ближнего излученного поля. Предложенный метод является эффективным методом диагностики

антенн и их характеристик. На основании проведённого моделирования даны соответствующие рекомендации.

Введение

Вопросы диагностики антенн становятся всё более актуальными в связи с использованием в современных комплексах спутниковой связи, а также в комплексах военного назначения адаптивных фазированных антенных решеток (АФАР), цифровых антенных решеток (ЦАР) и гибридно-зеркальных антенн.

В ряде случаев наиболее целесообразно основываться на измерении их характеристик в ближней зоне излученного поля [1].

Реализация методов измерения в ближней зоне

Все измерения осуществляются с использованием штатных измерительных средств, которые свою эффективность не только для нахождения диаграмм направленности антенн, но и контроля апертурных распределений.

Известны два основных подхода к нахождению апертурного распределения $|I_{\text{ап}}\rangle$по результатам измерений [2-4]. Стоит отметить, что метод фокусировки показывает приемлемые результаты только для решеток с большим шагом [5-6]. В свою очередь, метод восстановления превосходит по своей точности метод фокусировки, однако он обладает рядом недостатков [7]. Так, например, метод восстановления требует более строгий выбор параметров измерения, модели измерения и большого объема вычислений.

Эти обстоятельства ставят актуальными вопросы разработки и совершенствования методов и средств диагностики антенн в ближней зоне.

Задача нахождения апертурного распределения в антенной решетке обладает определенной спецификой, позволяющей упростить процесс измерения и обработки его результатов. Во-первых, в этих случаях точно известны координаты излучателей, что позволяет надеяться на снижение размерности матриц при восстановлении АФР. Во-вторых, для антенных решеток модель решетки (т.е. элементы $[\mathrm{A}]$) могут быть заранее определены путем электродинамического моделирования соответствующего излучателя и, следовательно, заданы с высокой точностью. В третьих, из физических соображений следует, что число измеренных данных может быть равным числу излучателей $M = N$.

Алгоритм восстановления состоит в решении системы линейных уравнений размерностью числа элементов решетки.

$$|I_{\text{ап}}\rangle = [A]^{-1}|E_{\text{изм}}\rangle \qquad (1)$$

Предпосылкой к успеху в данном случае является то, что из физических соображений условия линейной независимости строк матрицы$[\mathrm{A}]$для случая измерений в зоне ближнего излученного поля при измерениях в зоне ближнего излученного поля практически выполняются. Степень их выполнения определяет критичность решения (1) по отношению к погрешностям оператора задачи $\Delta\mathrm{A}$ и погрешности измерений $\Delta E_{\text{изм}}$.

Возможность использование этого подхода иллюстрирует пример, приведенный ниже. Рассматривается модель решетки, состоящей из 49 ненаправленных излучателей с шагом dап =0.71λс равномерным синфазным АФР во всех элементах кроме двух «дефектных». Амплитуда возбуждения элемента $I_{\text{ап } 2,6} = 0.5$, элемента $I_{\text{ап } 1,5} = e^{-i\frac{\pi}{2}}$. Измерения проводятся с шагом dизм =0.71λ на расстоянии z0\λ=2. Восстановленные значения $|E_{\text{изм}}|$ показаны на рис.1

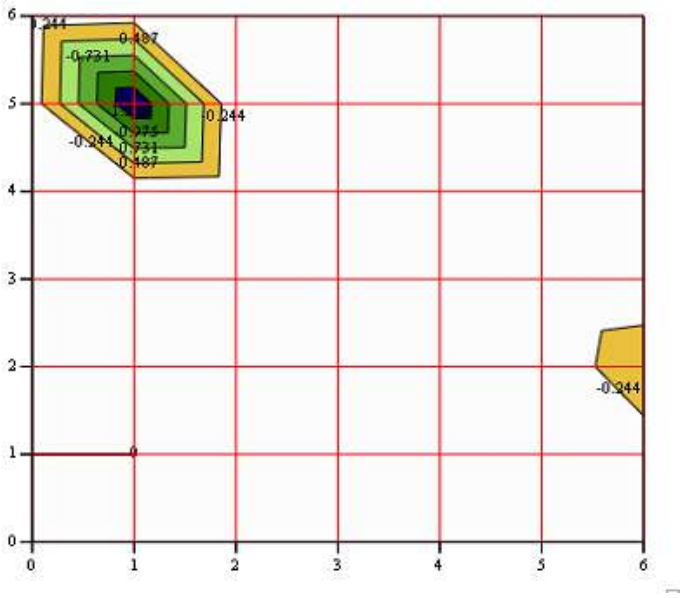


Рис. 1 Моделирование метода восстановления

Качество восстановления может быть дополнительно повышено путем рационального выбора параметров области измерения - расстояния z_0 и расположения точек в которых производится измерения.

Приведенные иллюстрации показывают возможность восстановления исходного АФР при умеренных требованиях к погрешности исходных данных.

Для практического использования необходимо определить условия, при которых возможно восстановление исходного АФР с приемлемой точностью. В рамках исследования критерии оценки были- среднеквадратичный или равномерный (по форме)

$$Q(|x\rangle = \min_y \|\boldsymbol{I}_{\text{восст}} - y\boldsymbol{I}_{\text{исх}}\|^2 \quad (2)$$

$$Q(|x\rangle = \min_y \max_{\theta,\varphi} |\boldsymbol{I}_{\text{восст}} - y\boldsymbol{I}_{\text{исх}}| \quad (3)$$

Для численных оценок принято использовать значения погрешностей измерений соответственно существующим образцам векторных анализаторов СВЧ цепей, существующей штатной аппаратуры и погрешностям прямого оператора.

При этом погрешность фазы принимается равной 3˚, погрешности модели и измерения 0.3 дБ.

Моделирование проводилось для исследования зависимости качества восстановления от влияния различных параметров измерения, таких как фокусное расстояние, шаг антенной, шаг измерения и погрешностей.

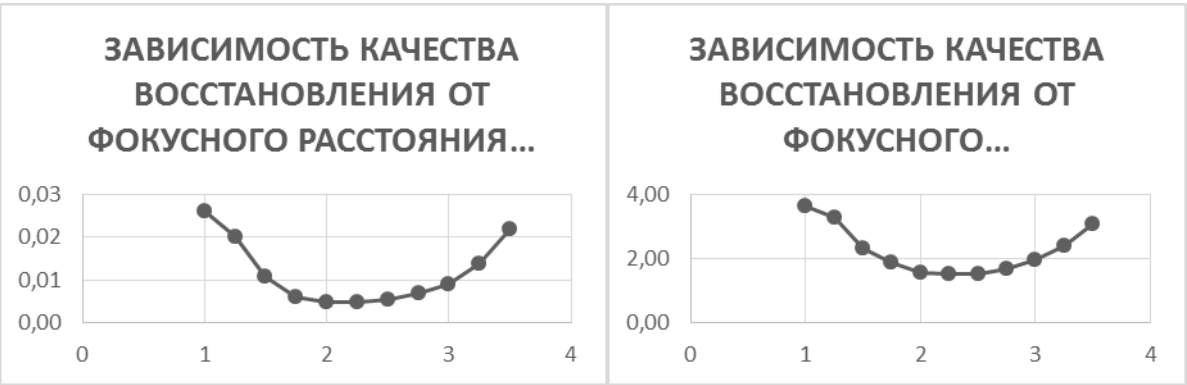


Рис. 2 Зависимость качества восстановления от фокусного расстояния

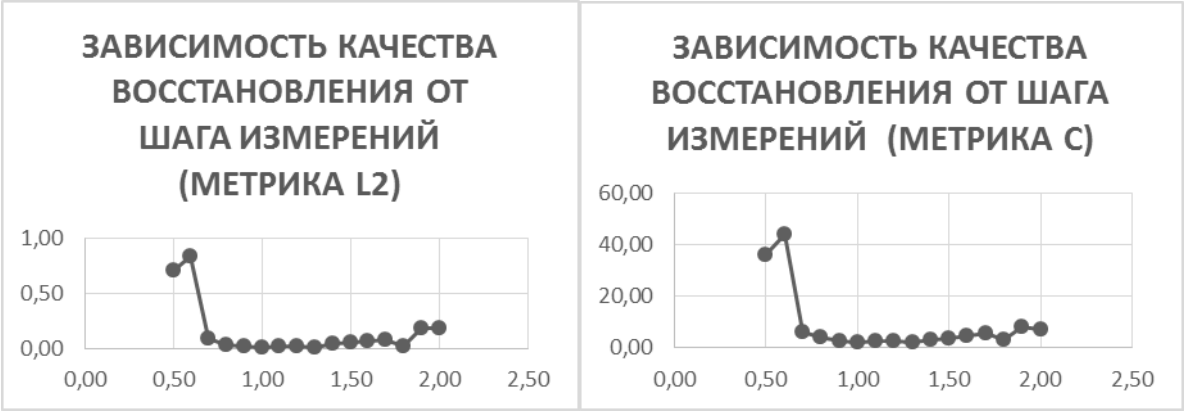


Рис. 3 Зависимость качества восстановления от шага измерений

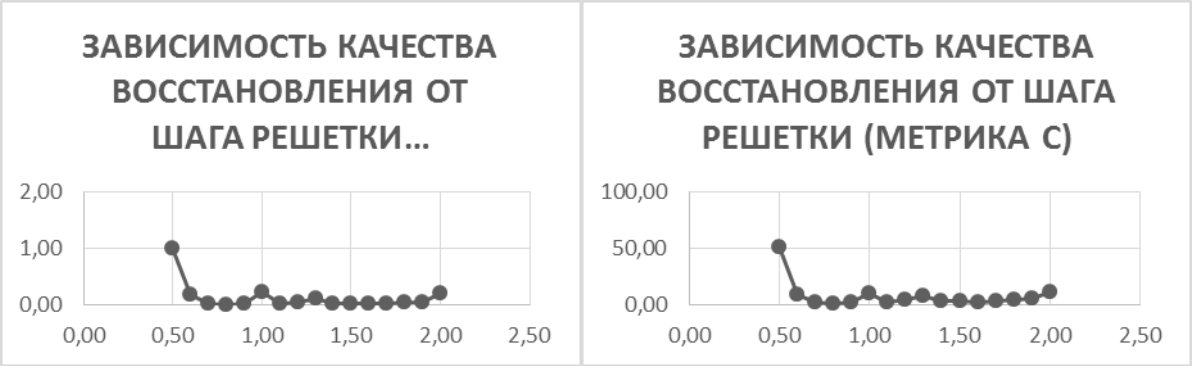


Рис. 4 Зависимость качества восстановления от шага решетки

Заключение

Предложенный подход может служить эффективным инструментом диагностики антенных систем на этапах их разработки и тестирования.

Исходя из проведенного моделирования можно сделать следующие выводы:

1. Фокусное расстояние должно находиться в интервале $z = 1.75 \dots 3\lambda$
2. Шаг измерений $d_m = 0.7 \dots 1.8\lambda$должен лежать в интервале при шаге антенной решетки $d_a = 0.71\lambda$.
3. Шаг антенной решетки $d_a = 0.6 \dots 1.9\lambda$должен лежать в интервале при шаге измерений$d_m = 1\lambda$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Vedenkin D. A., Potapova O. V., Sedelnikov Y. E. Antennas, focused in the near radiated field zone. Features and technical application //2013 IX Internatioal Conference on Antenna Theory and Techniques. – IEEE, 2013. – С. 560-565.

2. Седельников Ю. Е. и др. Антенны, сфокусированные в зоне ближнего излученного поля //Основы теории и технические приложения/Под общей редакцией ЮЕ Седельникова и НА Тестоедова. Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, Красноярск. – 2015.

3. Данилов И. Ю., Седельников Ю. Е. Диагностика апертурных распределений антенн путем измерений в зоне ближнего излученного поля //Журнал радиоэлектроники. – 2016. – №. 1. – С. 12-12.

4. Седельников Ю. Е., Шагвалиев Т. Р. Метод фокусировки при измерении амплитудно-фазового распределения в ближней зоне излучения //Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2020. – №. 1. – С. 30-36.

5. Иванов А. Б. Методы приема и обработки сигнала на фоне белого шума. // Журнал, 2001, Т. 21, № 7. - С. 29-47.

6. Данилов И. Ю. Разработка методов и средств контроля элементов антенных систем перспективных космических аппаратов: дис. – Казан. нац. исслед. техн. ун-т им. А. Н. Туполева, 2016.

7. Данилов И. Ю. и др. Новые технологии контроля спутниковых антенн аппаратуры космической связи на этапах разработки и испытаний //Электросвязь. – 2017. – №. 4. – С. 11-18.

SELECTION OF PARAMETERS FOR ESTIMATING THE EFFICIENCY OF ANTENNA DIAGNOSTICS USING THE RECOVERY METHOD

Shagvaliev T.R.

shagvalievtim@gmail.com

Supervisor: Yu.E. Sedelnikov, Doctor of Technical Sciences, Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

The article discusses the issues of measuring the characteristics of the antenna in the near-field radiated field. The proposed method is an effective method for diagnosing antennas and their characteristics. Based on the simulation, the corresponding recommendations were given.

УДК 621.396.67

МЕТОД ЛОКАЛИЗАЦИИ «УТЕЧКИ» СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Шагвалиев Т.Р., Гужина М.Д.

shagvalievtim@gmail.com

Научный руководитель: Ю.Е. Седельников, д.т.н., профессор

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В статье рассмотрены вопросы локализации «утечки» СВЧ излучения в окружающую среду. Данная задача является особенно актуальной в связи с использованием в современных промышленных установках, в том числе для лесного и сельского, средств, использующих электромагнитные поля СВЧ. В настоящий момент простая и не дорогостоящая аппаратура, которая позволяла бы обнаруживать и локализовать источники электромагнитного «загрязнения» – отсутствует. Для ее создания предлагается использовать новый подход, ранее не применявшийся в задачах экологического радиомониторинга. Его основу составляет метод фокусировки виртуальной антенны в зоне ближнего излученного поля.

Введение

В последние десятилетия методы и средства микроволновых технологий, использующих электромагнитные поля СВЧ диапазонов в промышленности, лесном и сельском хозяйстве, доказали перспективность и получают активное развитие. Ряд подобных разработок выполнен в Республике Татарстан профильными специалистами в содружестве с КНИТУ-КАИ. Работа технологических устройств, реализующих микроволновые технологии, с неизбежностью сопровождается «утечкой» электромагнитной энергии за пределы установок или даже производственных помещений. Проблемы электромагнитной экологии, традиционно являясь санитарно-гигиеническими, в настоящее время стали частью общей экологической проблемы и получили общественно значимое звучание. В частности,

существует правовое понятие электромагнитного загрязнения. Сегодня вопросам экологии уделяется большое внимание, о чем свидетельствует принятие и выполнение Национального проекта «Экология». Поэтому вопросы обеспечения электромагнитной безопасности продолжают оставаться актуальными.

Выработку нормативов и контроль за их соблюдением призваны вести международные и национальные государственные институты, и контролирующие органы. Существующая отечественная нормативная документация СанПиН 2.2.4.3359-16 предусматривает жесткий контроль уровней электромагнитных полей, создаваемых техническими средствами

В силу многих причин конструкции СВЧ и КВЧ аппаратуры промышленного назначения не всегда обеспечивают эффективное экранирование электромагнитного поля. Существующая аппаратура, используемая контролирующими организациями, («Поле -3», «B&E метр» и др.) служит для измерения интегральных уровней электромагнитных полей и не предназначена для локализации мест «утечки» электромагнитной энергии. Аппаратура радиоконтроля, используемая радиочастотными службами, в принципе, могла бы использоваться в задачах экологического контроля. Но, помимо иного целевого назначения, она еще и имеет весьма высокую стоимость, не позволяющую ее широкое использование в задачах электромагнитной экологии. Кроме того, это импортная аппаратура, которая может подпасть под новые санкционные ограничения. Поэтому разработка методов и простых и недорогих средств выявления и контроля источников электромагнитного загрязнения, создаваемого технологическими установками промышленного и сельскохозяйственного назначения, представляет актуальную задачу. Целью настоящей работы является разработка принципов и путей построения аппаратуры для обнаружения и локализации непреднамеренных излучений СВЧ и КВЧ технологических установок промышленного и сельскохозяйственного назначения.

Метод и аппаратура

Существующая аппаратура, экологического радиомониторинга, используемая службами Моссанэпиднадзора, позволяет только выявлять факты превышения допустимого уровня электромагнитного поля. Достаточно простая и не дорогостоящая аппаратура, позволяющая обнаруживать и локализовать источники электромагнитного «загрязнения» – отсутствует. Для ее создания предлагается использовать новый подход, ранее не применявшийся в задачах экологического радиомониторинга. Его основу составляет метод фокусировки виртуальной антенны в зоне ближнего излученного поля [1-2].

Указанный метод развит в ряде работ применительно к задаче диагностики апертурного распределения антенн [3-4]. Существо метода заключается в том, что производится последовательно ряд измерений в ряде точек в зоне ближнего излученного поля, полученные данные после весового суммирования, осуществляемого по определенным правилам, представляют результат измерений, проведенных виртуальной антенной решеткой, сфокусированной в определенную точку апертуры. Аналогичный подход может быть применен и в задаче обнаружения и локализации мест «утечки» электромагнитной энергии за пределы установки или границы территории (Рис.1).

В результате может быть получена «картина» области контроля с индикацией мест «утечки». Возможность такого контроля иллюстрируют два примера, взятые из близкой по характеру задачи контроля апертурных распределений антенн [3-4]. Иллюстрируется восстановление картины распределения поля по поверхности. В первом приведенном примере контроль распределения поля по участку плоской поверхности с равномерным распределением электромагнитного поля и тремя локальными провалами. Измерения проводятся в 225 точках в области с размерами порядка 10 длин волн. Восстановленное «изображение» участка поверхности показана на Рис. 2а. Аналогичная картина, соответствующая контролю линейного участка излучающей поверхности показана на Рис. 2б. Приведенные пример Рис 2б) взят из работы [3], пример Рис. 2а) представлен В.И. Анфиногентовым.

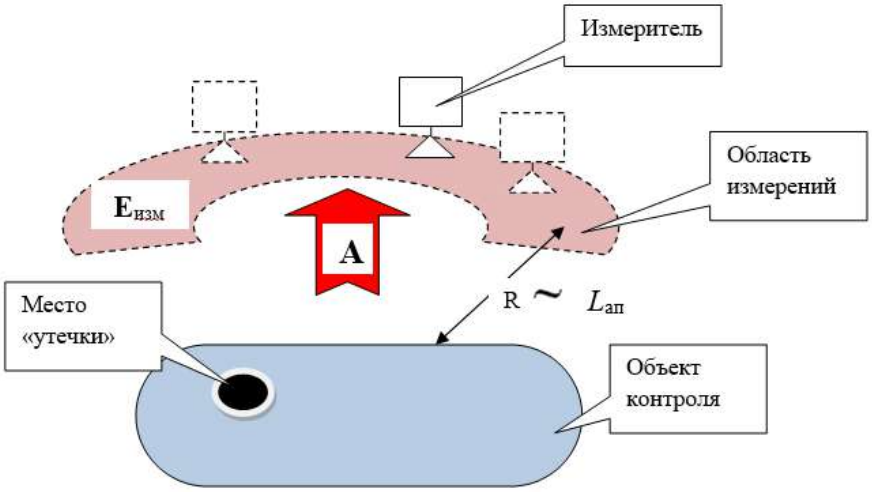


Рис. 1 Измерение виртуальной сфокусированной антенной решеткой

Приведенные примеры демонстрируют возможность эффективного обнаружения локальных провалов распределения поля по участку заданной поверхности. Они подтверждают возможность решения аналогичной задачи: выявления и локализации отдельных «всплесков» в распределении поля, соответствующих точкам «утечки» электромагнитной энергии.

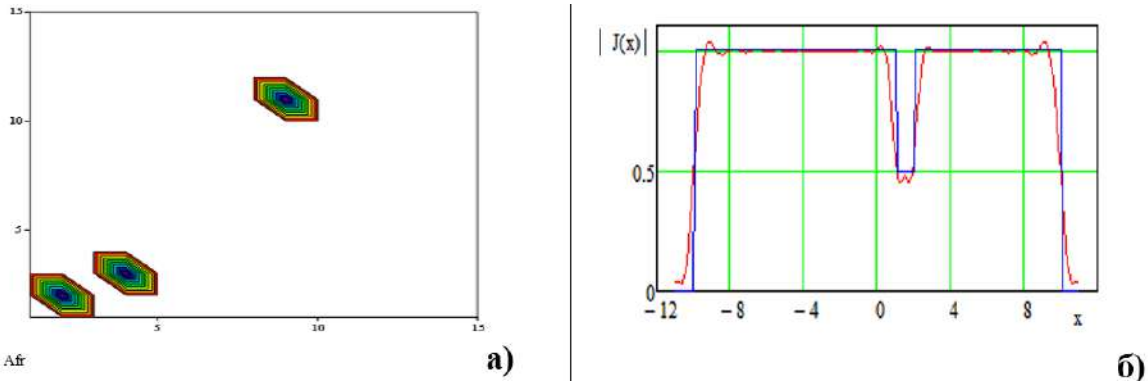


Рис 2 Восстановленное амплитудное распределение поля
в квадратной (а) и линейной (б) областях

Аппаратура, обеспечивающая построение подобной системы измерений может быть реализована на основе существующей элементной базы общего применения.

Заключение

Методы реконструкции исходного АФР могут явиться эффективным инструментом по локализации «утечек» электромагнитного излучения, в особенности в связи с использованием в современных промышленных установках, в том числе для лесного и сельского, средств, использующих электромагнитные поля СВЧ.

Данный подход, основанный на методе фокусировки виртуальной антенны в зоне ближнего излученного поля, показал свою эффективность и может в дальнейшем быть использован для создания аппаратуры, которая позволяла бы обнаруживать и локализовать источники электромагнитного «загрязнения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Vedenkin D. A., Potapova O. V., Sedelnikov Y. E. Antennas, focused in the near radiated field zone. Features and technical application //2013 IX Internatioal Conference on Antenna Theory and Techniques. – IEEE, 2013. – С. 560-565.
2. Седельников Ю. Е. и др. Антенны, сфокусированные в зоне ближнего излученного поля //Основы теории и технические приложения/Под общей редакцией ЮЕ Седельникова и НА Тестоедова. Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, Красноярск. – 2015.
3. Данилов И. Ю., Седельников Ю. Е. Диагностика апертурных распределений антенн путем измерений в зоне ближнего излученного поля //Журнал радиоэлектроники. – 2016. – №. 1. – С. 12-12.
4. Седельников Ю. Е., Шагвалиев Т. Р. Метод фокусировки при измерении амплитудно-фазового распределения в ближней зоне излучения //Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2020. – №. 1. – С. 30-36.
5. Шагвалиев Т. Р. Диагностика антенных решеток космических аппаратов в зоне ближнего излученного поля //Электроника и микроэлектроника СВЧ. – 2021. – Т. 1. – С. 538-541.

METHOD FOR LOCALIZING THE "LEAKAGE" OF MICROWAVE RADIATION INTO THE ENVIRONMENT

Shagvaliev T.R., Guzhina M.D.
shagvalievtim@gmail.com
Supervisor: Yu.E. Sedelnikov, Doctor of Technical Sciences, Professor
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

The article deals with the localization of the "leakage" of microwave radiation into the environment. This task is especially relevant in connection with the use in modern industrial installations, including for forestry and agriculture, means using microwave electromagnetic fields. At the moment, there is no simple and inexpensive equipment that would allow detecting and localizing sources of electromagnetic "pollution". To create it, it is proposed to use a new approach that has not previously been used in the tasks of environmental radio monitoring. It is based on the method of focusing a virtual antenna in the near-field radiated field.

УДК 537.226.1

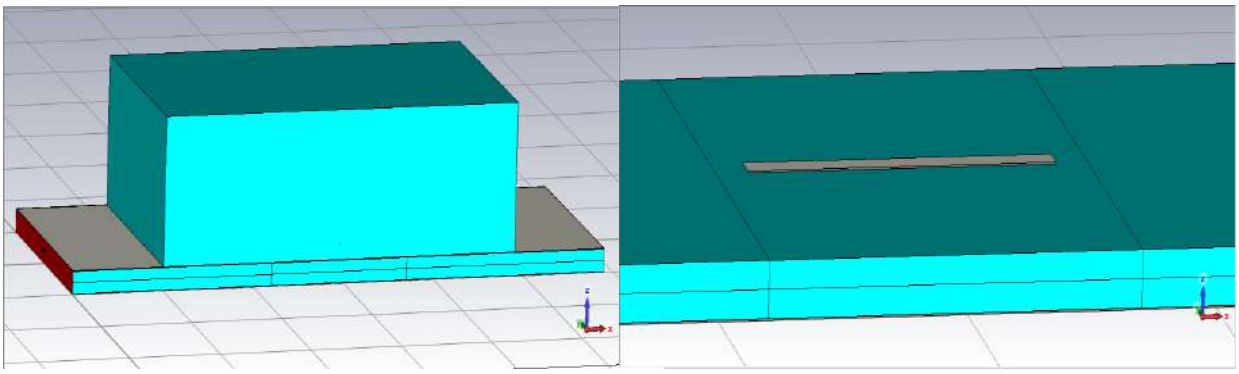
ДАТЧИК НА ОСНОВЕ ПОЛОСКОВОЙ БРЭГГОВСКОЙ СВЧ СТРУКТУРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Шакиров Р.Ф., Кувшинов Н.Е.
ruslan143124@gmail.com
Научный руководитель: А.Р. Насыбуллин, к.т.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

В докладе приведены результаты исследования компьютерной модели датчика. Устройство разрабатывается для осуществления непрерывного контроля диэлектрических свойств вещества при его полимеризации. Чувствительная область датчика образована отрезком копланарной линии в верхнем экране.

Датчик представляет собой микрополосковую линию с периодическими неоднородностями в виде ступенчатого изменения ширины центрального полоска. Под

полосковой линией и над ней расположены слои диэлектрика с заданной диэлектрической проницаемостью. В центре структуры располагается переход полосковой линии с одного слоя диэлектрика на другой, выступающей в роли резонатора. Над датчиком расположено вещество (полимер). Внешний вид датчика показан на рисунке 1.



а б

Рис. 1 – а) внешний вид датчика с расположенным над ним полимером
б) область датчика с переходом полосковой линии
с одного слоя диэлектрика на другой (Резонатор)

Чувствительную область устройства образует отрезок копланарной линии. Между верхним экраном и отрезком образуем небольшую щель. Переход между слоями диэлектрика осуществляется с помощью двух цилиндрических ножек с диаметром, не превышающим ширину копланарной линии. В области перехода диэлектрическая проницаемость слоев диэлектрика отличается от таковой в остальной части устройства. Это обуславливается тем, что данное заполнение повышает чувствительность датчика. Переход между слоями диэлектрика детально показан на рисунке 2, также на нем хорошо видно область с иным диэлектрическим заполнением.

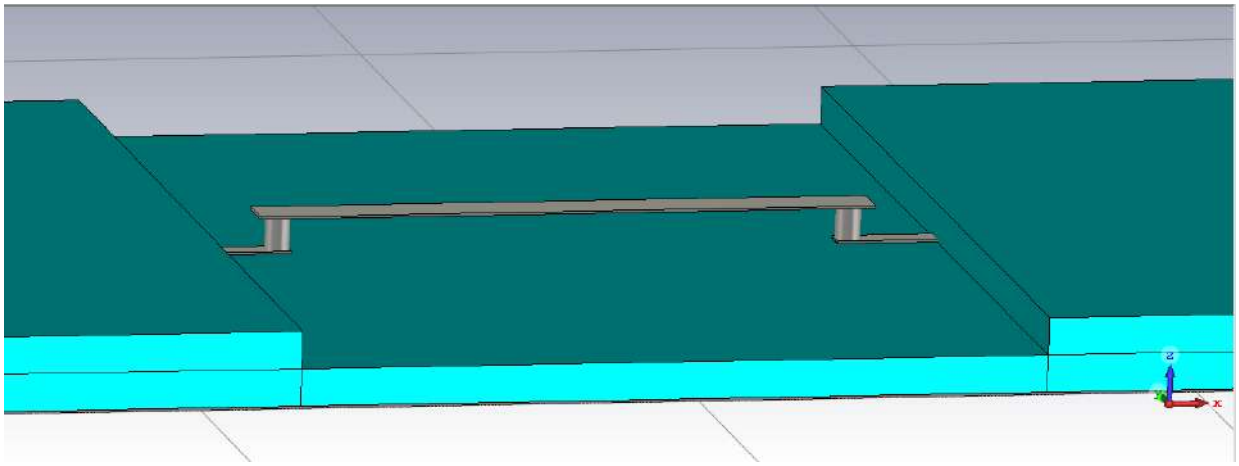
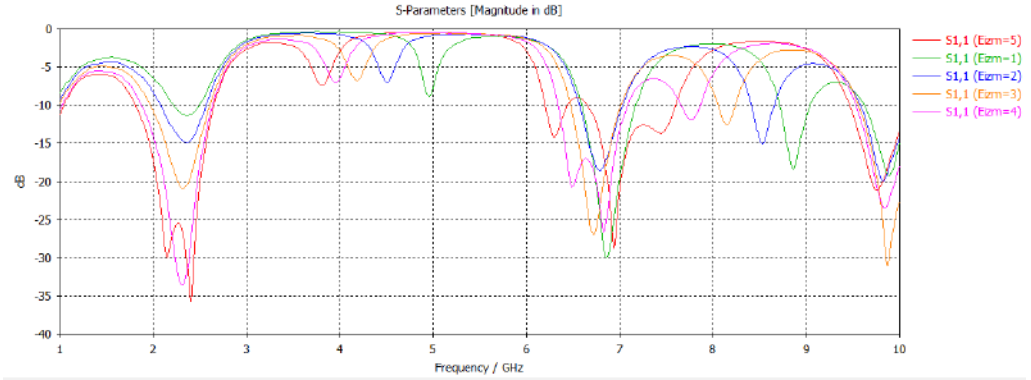


Рис. 2 – Переход между слоями диэлектрика

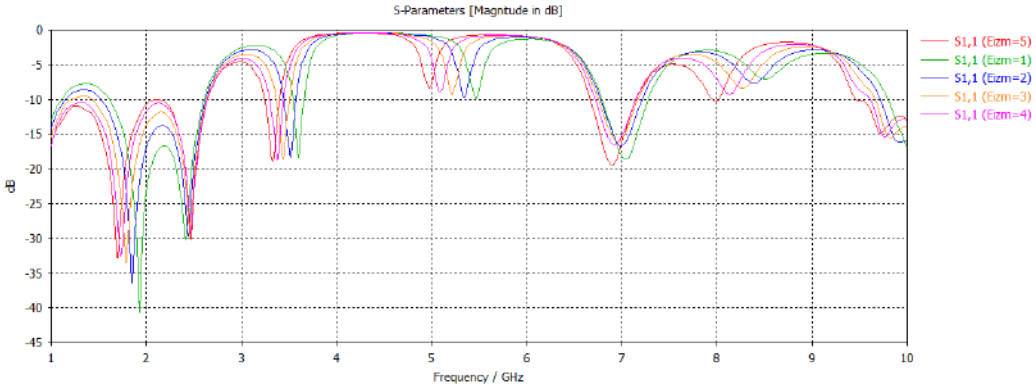
В результате полимеризации вещества его диэлектрические свойства изменяются во времени. Задачей датчика является определение и фиксирование диэлектрической проницаемости вещества (полимера) на протяжении всего процесса полимеризации.

Далее рассмотрим результаты компьютерного моделирования датчика. Зададим значения диэлектрической проницаемости вещества-полимера от 1 до 5. Также рассмотрим два варианта модели датчика. В первом случае диэлектрическая проницаемость слоев диэлектрика будет равна 10 на всем протяжении устройства, в другом случае зададим диэлектрическую проницаемость в области копланарной линии равной 2. Результаты работы

программы представлены на рисунке 2.



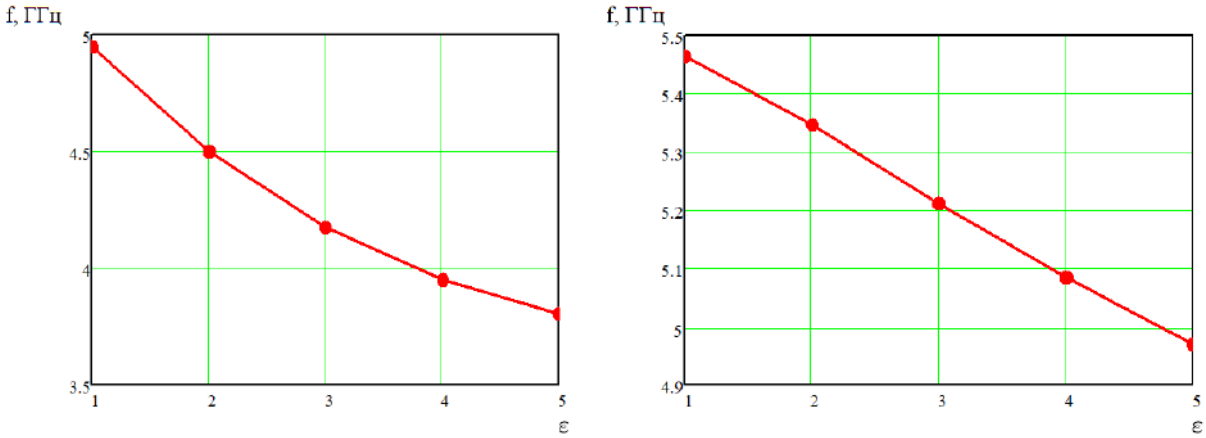
а



б

Рис. 3 – Результат работы модели при диэлектрической проницаемости: а) 2, б) 10

На отдельных графиках рассмотрим точки, в которых наблюдаются минимумы коэффициента отражения *S11*, в зависимости от значения диэлектрической проницаемости вещества (полимера).



а б

Рис. 3 – Графики зависимости частоты минимума коэффициента *S11* от величины диэлектрической проницаемости вещества при значении диэлектрической проницаемости слоя диэлектрика в области отрезка копланарной линии: а) 2, б) 10

Из представленных графиков видно, что при значении диэлектрической проницаемости

слоев диэлектрика в области копланарного полоска равной 2, чувствительность датчика выше, так как он охватывает больший диапазон частот, чем при значении равной 10. Также на графике видно, что с увеличением значения диэлектрической проницаемости в области резонатора, частота минимума функции коэффициента отражения меняется, а это говорит о том, что мы можем осуществлять непрерывный контроль свойств вещества при его полимеризации.

SENSOR BASED ON BRAGGIAN MICROWAVE STRUCTURE FOR MEASURING SUBSTANCE PROPERTIES DURING POLYMERIZATION

Shakirov R.F
ruslan143124@gmail.com
Supervisor: Nasybullin A.R., Candidate of Technical Sciences
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The report presents the results of the study of the computer model of the sensor. The device is designed for continuous monitoring of the dielectric properties of a substance during its polymerization. The sensitive area of the sensor is formed by the coplanar line segment in the upper screen.

УДК 620.19

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭНТРОПИЙНОЙ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Шакурова Р.З., Гапоненко С.О.
shakurova.rz@gmail.com
Научный руководитель: А.Е. Кондратьев, к.т.н., доцент
(Казанский государственный энергетический университет, Казань)

Аннотация. В статье проведен анализ существующих статистико-логистических методов обработки виброакустических сигналов (быстрое преобразование Фурье, вейвлет-преобразование, преобразование Гильберта-Хуанга) для оценки технического состояния трубопроводов. Проанализирована возможность применения энтропийных показателей для обработки сигналов.

Трубопроводные системы энергетических комплексов работают при высоких эксплуатационных параметрах – рабочее давление, расход, протяжённость. В этой связи к надёжной и безопасной эксплуатации трубопроводных систем предъявляются высокие требования. Одним из направлений поддержания надежной эксплуатации трубопроводов является своевременный мониторинг их технического состояния [1]. Для этой цели в основном применяют методы, базирующиеся на использовании звуковых, вибрационных и ультразвуковых датчиков. В качестве диагностической информации виброакустические сигналы, а наличие дефекта в стенках трубопровода определяется путем анализа амплитуды диагностического сигнала.

Для качественной оценки технического состояния трубопроводов необходимо, чтобы диагностическая информация была правильно извлечена из вибросигнала [2]. Для обработки сигналов традиционно применяют такие статистико-логистические методы, как быстрое преобразование Фурье, преобразование Гильберта-Хуанга, вейвлет-преобразование.

Быстрое преобразование Фурье является разновидностью дискретного преобразования Фурье (ДПФ), которое вычисляется по формуле (1):

$$x(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) W_N^{nk}, 0 \le k \le N-1, \quad (1)$$

где X(k)–k-я комплексная амплитуда (составляющая) спектра; x(n)–отсчеты дискретного сигнала(периодического с периодом N или конечной длины N); W_N^{nk}– поворачивающий множитель (или ядро преобразования).

Быстрое преобразование Фурье является основой спектрального анализа вибросигналов [3]. Однако у данного способа имеется существенный недостаток - преобразование Фурье не раскрывает особенности поведения спектральных составляющих по времени. Сигнал измеряется в определённые моменты времени, и информация о его состоянии в промежутках между этими точками отсутствует.

Вейвлет-преобразование похоже на преобразование Фурье, однако имеет другую оценочную функцию. Основное различие состоит в том, что преобразование Фурье раскладывает сигнал на составляющие в виде синусов и косинусов, т.е. функций, локализованных в Фурье-пространстве. Вейвлет-преобразование [4], напротив, использует функции, локализованные как в реальном, так и в Фурье-пространстве. Вейвлет-преобразование может быть выражено следующим уравнением (2):

$$F(a,b) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \psi_{(a,b)}^{*}(x) dx, \quad (2)$$

где * - символ комплексной сопряженности и функция ψ - некоторая функция. Функция может быть выбрана произвольным образом, но она должна удовлетворять определённым правилам. Вейвлет-преобразование на самом деле является бесконечным множеством различных преобразований в зависимости от оценочной функции, использованной для его расчёта.

Достоверность анализа вибросигнала с помощью вейвлет-преобразования во многом зависит от выбора базисной функции [5]. В связи с этим возникает проблема формирования адаптивного базиса частотно-временного преобразования, функционально зависимого от содержания самих виброакустических сигналов.

В отличие от вейвлет-преобразования, преобразование Гильберта–Хуанга (англ. HHT) представляет собой частотно-временной анализ исходных данных и не требует априорного функционального базиса. В основе HHT лежит предположение о том, что любой сигнал может быть представлен как сумма колебательных процессов, каждый из которых удовлетворяет условию симметричности и некоторого остатка, представляющего собой тренд. Реализация преобразования Гильберта–Хуанга состоит из двух этапов: эмпирическая модовая декомпозиция (ЭМД) и преобразование Гильберта. Отдельные компоненты, содержащиеся в анализируемом сигнале, называемые «существенной модальной функцией» (intrinsic mode function - IMF) или эмпирическими модами, в этом случае адаптивно извлекаются из конкретного сигнала, а не выбираются из заранее известного набора, как это делается, например, в вейвлет-преобразовании. Метод ЭМД предназначен для анализа нестационарных и нелинейных процессов. Алгоритм ЭМД реализуется следующим образом:

1. Определяют все экстремумы исходного сигнала x(t).

2. Определяют нижнюю $A_{max}(t)$ и нижнюю $A_{min}(t)$ огибающую по всем локальным максимумам и минимумам. Для этой цели часто применяют интерполяцию кубическими сплайнами.

3. Далее вычисляют среднее значение полученных огибающих и выделяют разности по формуле (3):

$$h_1(t) = [x(t) - m_1(t)]. \quad (3)$$

Если $h_1(t)$ не удовлетворяет условиям 1 и 2, то $h_1(t)$ используется в качестве исходного сигнала и пункты 1-3 повторяются до тех пор, пока функция $h_{1k}(t) = h_{1(k-1)}(t) - m_{1k}(t)$ не будет удовлетворять указанному условию. В этом случае функция $c_1(t) = h_{1k}(t)$ будет являться IMF_1 сигнала x(t).

Вычитая функцию $c_1(t)$из x(t), получаем (4):

$$x(t) - q(t) = r(t)\,. \tag{4}$$

Функция $r_1(t)$ используется далее для выполнения этапов 1-3, в результате чего будет получена функция $c_2(t)$, которая будет IMF_2 сигнала x(t). Повторяя данную операцию, ожно получить n компонентов IMF x(t) и таким образом получить декомпозицию x(t) в n-эмпирическом приближении.

Полученные в результате разложения анализируемого сигнала компоненты IMF можно использовать для формирования векторной матрицы исходных признаков, сингулярные значения которой выбираются затем в качестве вектора признаков с существенно меньшей размерностью [6]. С помощью ННТ можно распознавать различные состояния объекта контроля.

Перечисленные выше методы обработки сигналов основаны на регистрации и анализе виброакустических сигналов. Однако такие сигналы имеют различные источники, физическую природу и причины возникновения. Таким образом, типовые способы обработки виброакустических сигналов имеют значительные различия, что вынуждает использовать в системах диагностики несколько параллельных механизмов, что усложняет эти системы [7].

При этом указанные математические механизмы часто не позволяют выявлять отклонения в техническом состоянии объектов, которые выходят за рамки заранее описанных, особенно на ранней стадии возникновения этих отклонений. К примеру, если имеется вибродиагносический сигнал, параметры которого не превышают установленные пороговые величины, но при этом сигнал несет в себе информацию об отклонении состояния диагностируемого объекта, то данный сигнал может быть проигнорирован.

Учитывая сложность динамических взаимодействий при наличии дефектов в трубопроводных системах, применение традиционных методов обработки является недостаточным. Оборудование и трубопроводы энергетических систем и комплексов часто демонстрируют хаотическое поведение, что отражается в характере диагностических сигналов.

Такие нерегулярные составляющие сигнала не могут быть эффективно идентифицированы традиционными методами.

Современные методы обработки полезных сигналов в основном базируются на анализе амплитуды полезного сигнала. Однако амплитуда не является надёжным диагностическим признаком, так как на изменение амплитуды может повлиять большое количество различных факторов, учесть которые крайне проблематично.

Для исследования хаотических колебаний в физических системах можно успешно использовать методы энтропийной параметризации диагностических сигналов (энтропия Шеннона, Колмогорова) [8]. Их применение для анализа виброакустических сигналов позволит повысить достоверность контроля трубопроводных систем энергетических комплексов и, как следствие, позволит существенно повысить надёжность эксплуатации данных объектов.

В данном случае высокую эффективность показывают вероятностно-статистические методы анализа сигнала, которые базируются на теории хаоса. Следует отметить, что энтропийные показатели реагируют на изменение структуры сигнала, вызванное наличием в трубопроводе дефекта или течи. При этом энтропийные показатели мало зависят от амплитуды. Рассмотрим возможность применения энтропийных параметров в качестве чувствительных диагностических признаков.

Энтропия Шеннона характеризует степень вариабельность процесса [9]. По увеличению значения энтропии Шеннона можно судить о влиянии дефекта на исследуемый сигнал. Расчет энтропии Шеннона основан на формуле (5), предложенной К. Шенноном для вычисления информационной энтропии:

$$H = -\sum_{i=0}^{n} p_i \log p_i\,, \tag{5}$$

где pi - вероятность попадания значения из выборки в i-ый уровень.

Энтропия Шеннона дает количественную оценку отклонения распределения значений временного ряда по уровням от равновероятного. В случае заполнения значениями одного из уровней энтропия Шеннона H_{sh}=0. Когда же значения распределены равномерно по уровням, энтропия Шеннона максимальна и равна log n, где n - количество уровней.

Таким образом, энтропия события x является суммой с противоположным знаком всех произведений относительных частот появления события i, умноженных на их же логарифмы. Это определение для дискретных случайных событий можно расширить для функции распределения вероятностей.

Шеннон вывел это определение энтропии из следующих предположений:

– мера должна быть непрерывной; т. е. изменение значения величины вероятности на малую величину должно вызывать малое результирующее изменение энтропии;

– в случае, когда все равновероятны, увеличение количества вариантов должно всегда увеличивать полную энтропию;

– должна быть возможность сделать выбор в два шага, в которых энтропия конечного результата должна будет является суммой энтропий промежуточных результатов.

С помощью энтропии Шеннона можно количественно охарактеризовать распределение значений временного ряда. При изменении состояния системы меняется распределение его параметров, что приводит к изменению значения энтропии [9]. Таким образом, энтропия Шеннона является функцией состояния системы, так как количественно оценивает меру неопределенности значений параметров, характеризующих систему.

Энтропия Колмогорова или по-другому аппроксимационная энтропия (ApEn) является важной характеристик детерминированного хаоса. ApEn определяется как скорость потери информации о состоянии динамической системы с течением времени.

При вычислении энтропии Колмогорова временной ряд разбивается на последовательность векторов m, далее по формуле (6) определяется расстояние между двумя векторами X(i) и X(j):

$$d(X(i), X(j)) = \max_{k=1,2,\ldots,m}(|x(i=k-1) - x(j=k-1)|), \quad (6)$$

где i = 1,2,…N-m+1, j = 1.2…,N-m+1 и N – число отсчетов, содержащихся во временных рядах.

Затем для каждого вектора X(i) вычисляется $C_i^m(r)$ – меру, описывающую сходство между векторов X(i) и всеми другими векторами, по формуле (7):

$$C_i^m(r) = \frac{1}{N-(m-1)} \sum_{j \neq 1} \theta\{r - d[X(i), X(j)]\}, \quad (7)$$

где j = 1,2,…,N – m + 1; r – величина допуска, являющегося параметром фильтра шумов.

Далее по формуле (8) вычисляется усредненное значение логарифма $C_i^m(r)$:

$$\varphi^m(r) = \frac{1}{N-(m+1)} \sum_i \ln[C_i^m(r)], \quad (8)$$

где i = 1,2,…,N-m+1.

Тогда значение энтропии Колмогорова вычисляется по формуле (9):

$$ApEn(m,r) = \lim_{N\to\infty}[\varphi^m(r) - \varphi^{m+1}(r)]. \quad (9)$$

На практике используют ограниченный временной ряд, который состоит из N отчетов, при этом значение энтропии Колмогорова временного ряда определяется следующим образом по формуле (10):

$$ApEn(m,r,N) = \varphi^m(r) - \varphi^{m+1}(r). \quad (10)$$

Уравнение (10) показывает сходство между реконструированными векторами mи m+1 во временном ряду. Это сходство указывает на регулярность анализируемых временных рядов и влияет на соответствующее значение энтропии Колмогорова ApEn. Чем больше регулярность, тем меньше значение энтропии.

При этом энтропия Колмогорова [10] выражает регулярность временных рядов в нескольких измерениях и отражает больше временной информации, что делает данный параметр привлекательным инструментом для мониторинга динамики системы, а информация о развитии дефектов важна не только для диагностики текущего состояния объекта контроля, но и для прогнозирования его поведения в будущем.

При оценке технического состояния трубопровода специалистом, важно, чтобы диагностическая информация была эффективно извлечена из сигналов диагностических датчиков.

Эффективность диагностических признаков определяется в первую очередь методами обработки вибродиагностического сигнала. При оценке технического состояния в качестве первичных признаков используют статистические, спектральные и хаотические характеристики оцифрованных сигналов.

Выбор энтропийных параметров обусловлен чувствительностью энтропии Шеннона H_{sh} и Энтропии Колмогорова к хаотическим составляющим вибродиагностического сигнала, сопровождающих проявление дефектов.

Результаты анализа показали, что энтропийные показатели реагируют на изменение структуры сигнала, вызванное наличием в трубопроводе дефекта. При этом энтропийные показатели мало зависят от амплитуды. Применение методов энтропийной параметризации является перспективным направлением в обработке виброакустических сигналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Shakurova, R.Z., Gaponenko, S.O., Kondratiev, A.E. On the issue of inertial excitation of diagnostic low-frequency vibrations in pipelines of housing and communal services // E3S Web of Conferences, RSES 2020. Kazan, Russia, 2020.

2. Kondratiev A.E., Gaponenko S.O., Shakurova R.Z., Nazarychev S.A. Acoustic-resonance method for control of the location of hidden hollow objects // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series. 2019.

3. Никитин, В.Г., Мезенин М.В. Исследование методов анализа вибросигналов газотурбинных двигателей // Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии. 2020.

4. Ульянова Ю.Е., Бабенко Р.Г., Чернов А.В. Частотно-временные преобразования, используемые в цифровой обработке сигналов // Глобальная ядерная безопасность. 2015. №3 (16). С. 36 – 42.

5. Загретдинов А.Е., Гапоненко С.О., Серов В.В. Концепция оценки технического состояния оборудования на основе ННТ- преобразования виброакустических сигналов // Инженерный вестник Дона.2015. № 3.

6. Лапицкая, Н.В., Леванцевич В.А., Костюк С.Ф. Применение преобразования Гильберта-Хуанга при анализе вибрационных сигналов машин и агрегатов // Актуальные вопросы машиноведения. 2020.№ 9. С. 224-228.

7. Бурда Е.А., Одинец А.И. Энтропийный подход в анализе сигналов вибрации и частичных разрядов // Проблемы машиноведения. 2021.С. 308-315.

8. Чернов А.В., Абидова Е.А., Хегай Л.С. Диагностика негерметичности в затворе электроприводной арматуры по энтропийным показателям звуковых и ультразвуковых сигналов // Инженерный вестник Дона. 2017. №4.

9. Хегай Лаура Сергеевна. Программно-технический комплекс системы диагностики электромеханического оборудования АЭС на основе энтропийной параметризации диагностических сигналов: диссертация ... кандидата Технических наук: 05.11.16 / Хегай Лаура Сергеевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»], 2018.- 138 с.

10. Yang, Q., Ruan, J., Zhuang, Z., & Huang, D. Chaotic analysis and feature extraction of vibration signals from power circuit breakers // IEEE Transactions on Power Delivery. 2019. № 35(3). С. 1124 – 1135.

APPLICATION OF ENTROPY PARAMETERISATION METHODS FOR VIBRATION ACOUSTIC SIGNAL PROCESSING IN DIAGNOSTICS OF PIPELINE SYSTEMS

Shakurova Rozalina, Gaponenko Sergey
shakurova.rz@gmail.com
Supervisor: Alexander Kondratiev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(Kazan State Power Engineering University, Kazan)

Abstract. The paper analyzed the existing statistical and logistic methods of processing vibroacoustic signals (fast Fourier Transform, the UV Transform, the Hilbert-Huang Transform) to assess the technical condition of pipelines. The possibility of using entropy indicators for signal processing was analyzed.

УДК 681.5.08

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ КВАЗИРАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЗИСТИВНОГО ДАТЧИКА

Шафигуллин И.Д., Денисов Е.С.
ilnaz_shafigullin@mail.ru
Научный руководитель: Ю.К. Евдокимов, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной работе приведено описание прототипа автоматизированной системы измерения на основе оригинального квазираспределенного резистивного датчика с древовидной структурой и разработки соответствующего программного обеспечения. Система предназначена для измерения распределений различных физических полей. Указаны преимущества использования древовидной структуры и приведены результаты экспериментальных исследований.

В последние десятилетия растет потребность в измерительных системах, которые позволяют измерять распределение физического поля (поля температуры, поля механических напряжений, поля освещенности и т.д.) по поверхности исследуемого объекта. Такие измерения дают больше информации о состоянии исследуемой системы, чем локальные точечные измерения [1].

Существует несколько методов измерения распределения физического поля по объекту исследования: многоточечные измерения, распределенные датчики и квазираспределенные датчики. Оптимальным с точки зрения простоты реализации являются квазираспределенные датчики. Такие датчики строятся на основе одиночных точечных датчиков (резистивных, емкостных и т.д.), которые соединяются в определенные структуры для уменьшения количества соединительных проводов.

Ранее авторами данной работы была разработана новая оригинальная древовидная структура для реализации квазираспределенных резистивных датчиков [2]. Особенностью древовидной структуры, по сравнению с матричной [3, 4] или сеточной [3, 5] структурами, является возможность разделения путей протекания зондирующего и измерительного токов. Данная особенность позволяет существенно уменьшить погрешность измерений.

Для исследования характеристик древовидной структуры при использовании в квазираспределенных резистивных датчика, был разработан прототип автоматизированной измерительной системы (рис. 1). Прототип состоит из двух основных плат (основная плата и с квазираспределенным резистивным датчиком). Платы соединены между собой посредством гибких шлейфов.

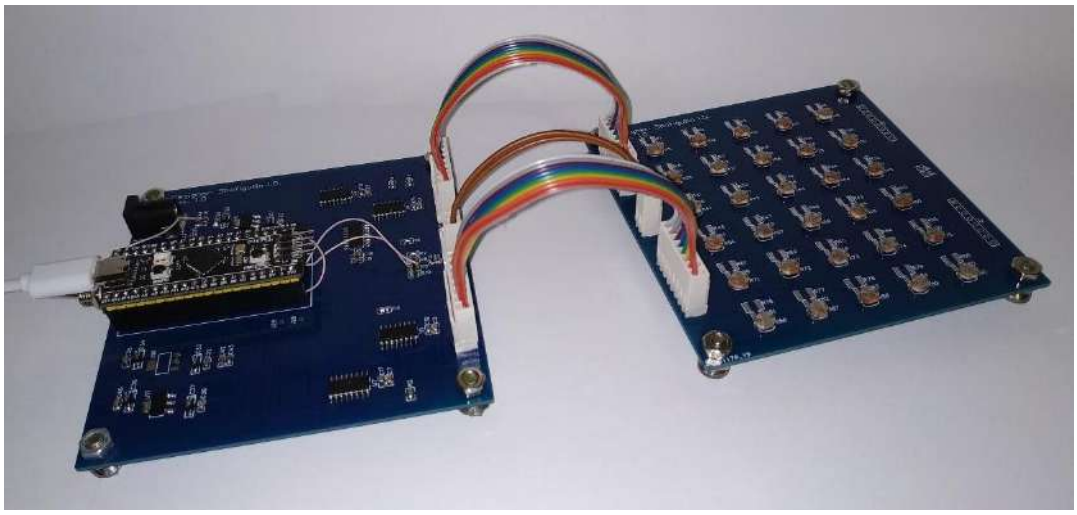


Рис. 1. Прототип автоматизированной измерительной системы

Основная плата отвечает за управление процессом измерения и обеспечивает коммуникацию системы с компьютером посредством USB. Основным вычислительным узлом является 32-разрядный микроконтроллер с частотой 100 МГц. На плате реализована: возможность формирования зондирующего тока с помощью ЦАП с токовым выходом с разрядностью 14 бит и максимальным выходным током 20 мА, измерение напряжения на выводах квазираспределенного резистивного датчика с помощью 16 битного АЦП и коммутация выводов квазираспределенного резистивного датчика с древовидной структурой при помощи аналоговых коммутаторов.

Плата квазираспределенного резистивного датчика реализована на основе двух древовидных структур, каждый из которых состоит из 15 чувствительных элементов.

Для управления автоматизированной измерительной системой было разработано пользовательское программное обеспечение на языке программирования Python с использование библиотек tkinter и pySerial. Библиотека tkinter использовалась для создания оконного приложения и пользовательского интерфейса приложения, а библиотека pySerial использовался для обеспечения подключения внешних устройств к оконному приложению через USB.

Пользовательское приложение состоит из двух вкладок: режим ручного управления (рис. 2) и режим автоматических измерений (рис. 3).

В режиме ручного управления реализовано подключение к автоматизированной измерительной системе через COM порт. Для этого предусмотрены соответствующие органы управления в левом верхнем углу окна.

В текстовом поле “Log”, расположенном по середине окна, выводится информация о всех действиях над системой и принятые данные с COM порта. Также реализована возможность сохранения информации с данного текстового поля.

В левой нижней части окна расположен блок вывода принятой и расшифрованной информации. В данном блоке выводится информация с каждого из восьми каналов АЦП, установленное на ЦАП значение зондирующего тока и информация о положении каждого аналогового коммутатора.

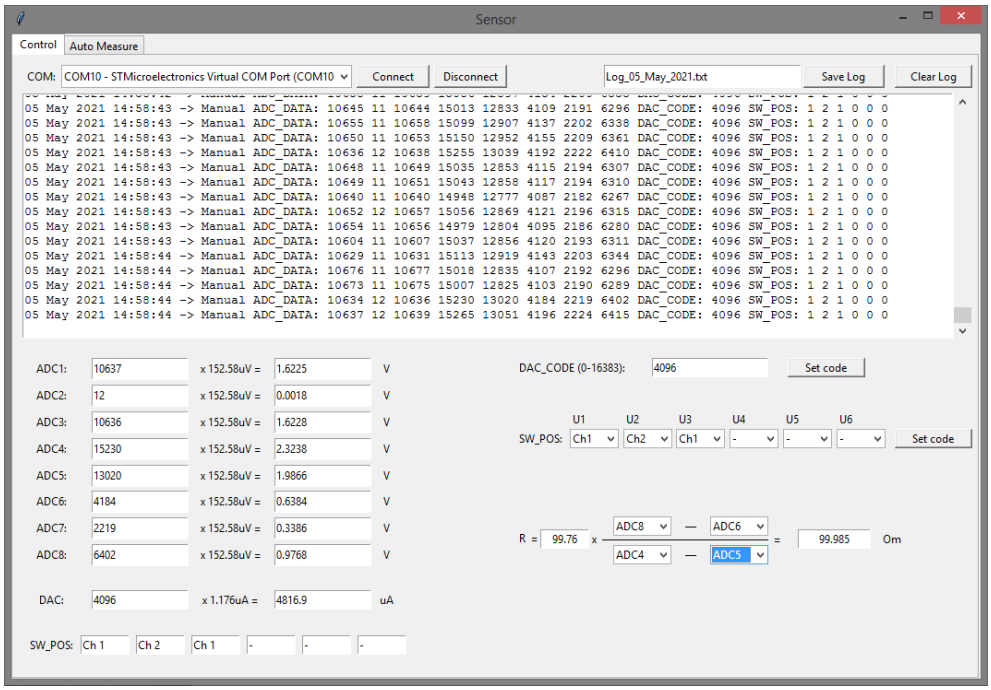


Рис. 2. Окно ручного режима управления автоматизированной измерительной системой

В правой части окна расположены блоки управления системой, при помощи которых можно устанавливать значение зондирующего тока и положение аналоговых коммутаторов.

В нижней правой части окна реализована возможность расчета значения сопротивления чувствительных элементов. Расчёты производятся согласно установкам пользователя, путем выбора соответствующих каналов АЦП и указания сопротивления эталонного резистора шунта.

Рис. 3. Окно автоматического режима измерений

Во второй вкладке (рис. 3) реализована работа системы в автоматическом режиме. Запуск автоматических измерений осуществляется с помощью кнопки, расположенной в

левом верхнем углу. При этом переход обратно в ручной режим работы осуществляется той же кнопкой.

В данном режиме работы измерительная система автоматически производит установку положения всех аналоговых коммутаторов и измерения данных с АЦП согласно установленному алгоритму. Статус измерений визуализируется с помощью строки загрузки, расположенной в верхней части окна.

Для вывода информации о сопротивлении чувствительных элементов предусмотрено 30 блоков, которые соответствуют количеству чувствительных элементов в квазираспределенном резистивном датчике с древовидной структурой. В каждом блоке выводится информация о значении сопротивления чувствительного элемента и имеется возможность цветовой индикации значения сопротивления. Диапазон сопротивлений задается пользователем в блоке, расположенном слева. При этом устанавливаются верхние и нижние пределы значений сопротивлении, после чего программа автоматически рассчитывает цвет для каждого чувствительного элемента в зависимости от величины его сопротивления.

Следует отметить, что на данное программное обеспечение для управления автоматизированной измерительной системой получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ [6].

Используя данное программное обеспечение и прототип автоматизированной измерительной системы, было проведено экспериментальное исследование древовидной структуры. Для этого был собран датчик из резисторов с постоянным сопротивлением 100 Ом и с разбросом параметров 1%. Номиналы резисторов выбраны исходя из сопротивления открытого канала аналоговых коммутаторов, чтобы оценить их влияние на результаты измерения.

Эксперимент состоял из двух частей. В первой части определялись реальные значения сопротивлений резисторов, путем их непосредственного измерения с помощью цифрового мультиметра с точностью 0,1%. Во второй части величины сопротивлений определялись с помощью разработанного прототипа автоматизированной измерительной системы. При этом проводился анализ при различных источника зондирующего тока (источник напряжения и источник тока).

Таблица 1

Результаты эксперимента

Источник зондирующего тока	Значение	Относительная погрешность, %	Среднеквадратическое отклонение (СКО), Ом
Источник тока	4,8 мА	0,29	0,07
	9,6 мА	0,35	0,06
	20 мА	0,42	0,11
Источник напряжения	5В	0,31	0,03
	4В	0,27	0,05
	3В	0,48	0,09
	2В	0,53	0,08
	1В	0,75	0,12

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1. Согласно результатам эксперимента, относительная погрешность имеет минимальные значения при использовании источника тока с величиной 4,8 мА и при использовании источника напряжения с величиной 5 - 4 В. В данном случае, относительная погрешность измерений не превышает 0,35%, а СКО измерений меньше 0,1 Ом.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что разработанная автоматизированная измерительная система с использованием древовидной структуры и программное обеспечение для управления данной системой, обеспечивают высокую точность измерения сопротивлений чувствительных элементов. Разработанное программное обеспечение облегчает работу с измерительной системой и позволяет производит измерения в автоматическом режиме.

Данная система может быть использована для измерения распределения поля температуры, механических напряжений, освещенности и т.д. При этом в качестве датчиков применяются терморезисторы, тензорезисторы, фоторезисторы и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Евдокимов Ю.К. Распределенные измерительные среды и континуум-измерения: принципы, топология, алгоритмы // Нелинейный мир. 2007. Т. 5. № 10–11. С. 639–656.

2. Денисов Е.С., Шафигуллин И.Д., Евдокимов Ю.К. Квазираспределенный резистивный датчик с древовидной структурой // Автометрия, Т. 57, No 2, Март-Апрель 2021. С. 117-121.

3. Wu J.F. Scanning approaches of 2-D resistive sensor Arrays: A review // IEEE Sensors Journal, Vol. 17, No. 4, February 2017. pp. 914-925.

4. Vidal-Verdu F., Oballe-Peinado O., Sanchez-Duran J.A., Castellanos-Ramos J., Navas-Gonzalez R. Three realizations and comparison of hardware for piezoresistive tactile sensors // Sensors, Vol. 11, No. 3, 2011. pp. 3249-3266.

5. Denisov E., Adiutantov N., Evdokimov Yu. K., Salakhova A., Timergalina G., Nikishin T., Martemianov S., Thomas A. Quasi-distributed resistive sensor for steady-state field measurements // 2016 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON), 2016. pp. 1-5, doi: 10.1109/SIBCON.2016.7491824.

6. Шафигуллин И.Д., Денисов Е.С. Программное обеспечение автоматизированной системы измерения на основе квазираспределенного резистивного датчика с древовидной структурой, Программа для ЭВМ No 2021614455, Март 24, 2021.

SOFTWARE OF AUTOMATED SYSTEM FOR MEASURING PHYSICAL FIELDS BASED ON THE QUASI-DISTRIBUTED RESISTIVE SENSOR

Shafigullin I., Denisov E.

ilnaz_shafigullin@mail.ru

Supervisor: Yu. Evdokimov, Doctor of Engineering Sciences, Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This paper describes the developed prototype and software for controlling an automated measuring system. The system is designed to measure physical fields and is based on a quasi-distributed resistive sensor with a tree-like structure. The advantages of using a tree-like structure are indicated and the results of experimental studies are presented.

УДК 621.373

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕНЕРАТОРА ХЕГНЕРА

Шафигуллин И.Э.
Shafigullin2001@gmail.com
Научный руководитель: Р.К. Сагдиев, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: Рассмотрено влияние на параметры схемы генератора Хегнера напряжения питания и температуры. Выявлено такое влияние на форму и спектр формируемого сигнала. Даны рекомендации инженеру-конструктору по применению такой схемы.

Цель работы:

Вещание на радиочастотах сейчас не так популярно, как раньше, однако для некоторых задач, оно остаётся до сих пор надёжным вариантом. Радиопередатчики и радиоприёмники, содержат в себе автогенератор с кварцевым резонатором. На данный момент кварцевые резонаторы и схемы на них актуальны и стремятся к минимизации, поэтому стоит уделить особое внимание схемам автогенераторов на кварцевых резонаторах, чтобы выявить особенности их применения.

Поэтому в качестве цели своей работы я выбрал изучение особенностей схемы генератора Хегнера, см.рис.1 [1]:

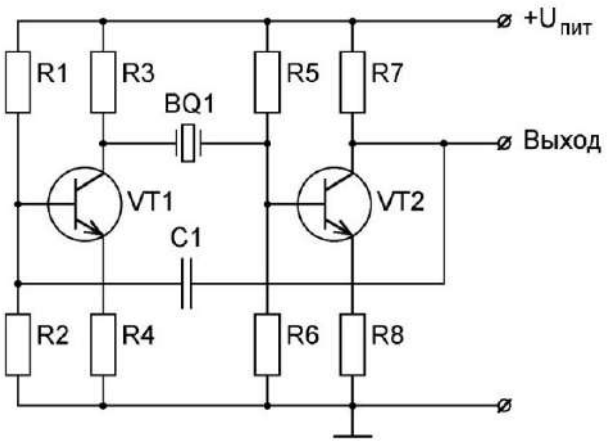


Рис.1. Схема генератора Хегнера

Для выявления особенностей данной схемы, была собрана экспериментальная установка на макетной плате, по рис.1. Затем были подключены устройства для питания и замера выходных характеристик данной макетной платы: осциллограф Owon-SDS6062 (для наблюдения формы напряжения и спектра), блок питания ТЕС13, частотомер Ч3-57, мультиметр FY107C (для измерения температуры).

В процессе работы изменялось напряжение питания и фиксировались значения частоты и амплитуды на выходе генератора. Также производилось исследование влияния температуры на работоспособность и стабильность работы схемы, при помощи нагрева в лабораторной электрической печи с фиксированием текущей температуры на мультиметре FY107C. Для определения источника вносящего основной вклад в температурный коэффициент изменения частоты генератора, были произведены замеры при температурном влиянии только на кварцевый резонатор и при влиянии только на схему, с термоизолированным кварцем.

Полученные результаты показывают, что:

1. Спектр выходного сигнала не зависит от напряжения питания и кроме основной гармоники, имеет несколько дополнительных гармоник, см. рис. 2., а форма сигнала отличается от синусоидальной, см. рис. 3.

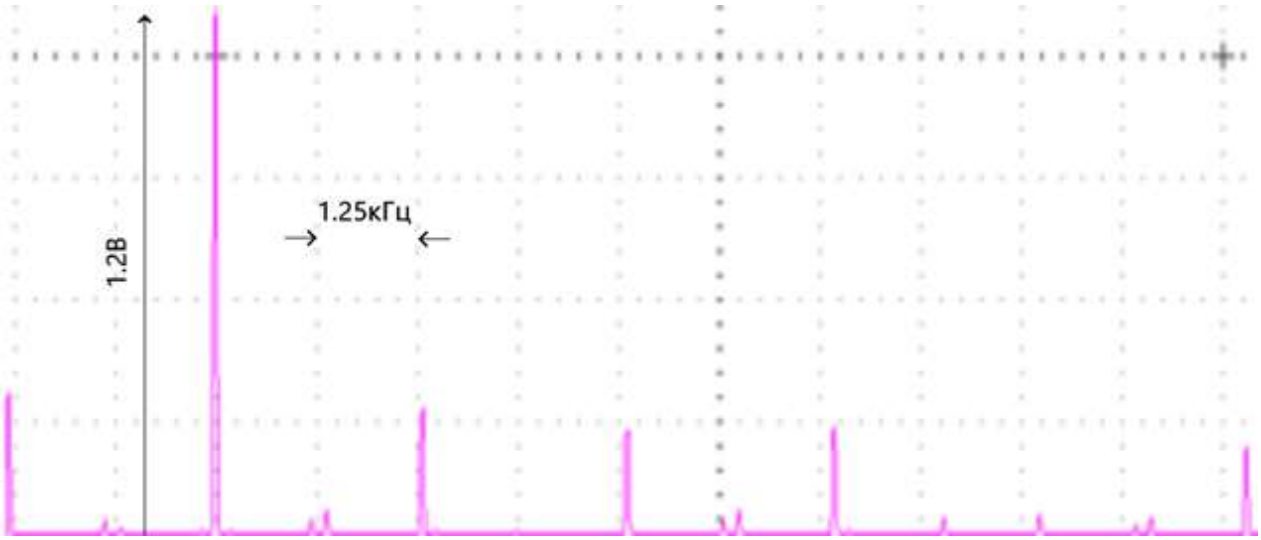


Рис.2. Спектр выходного сигнала

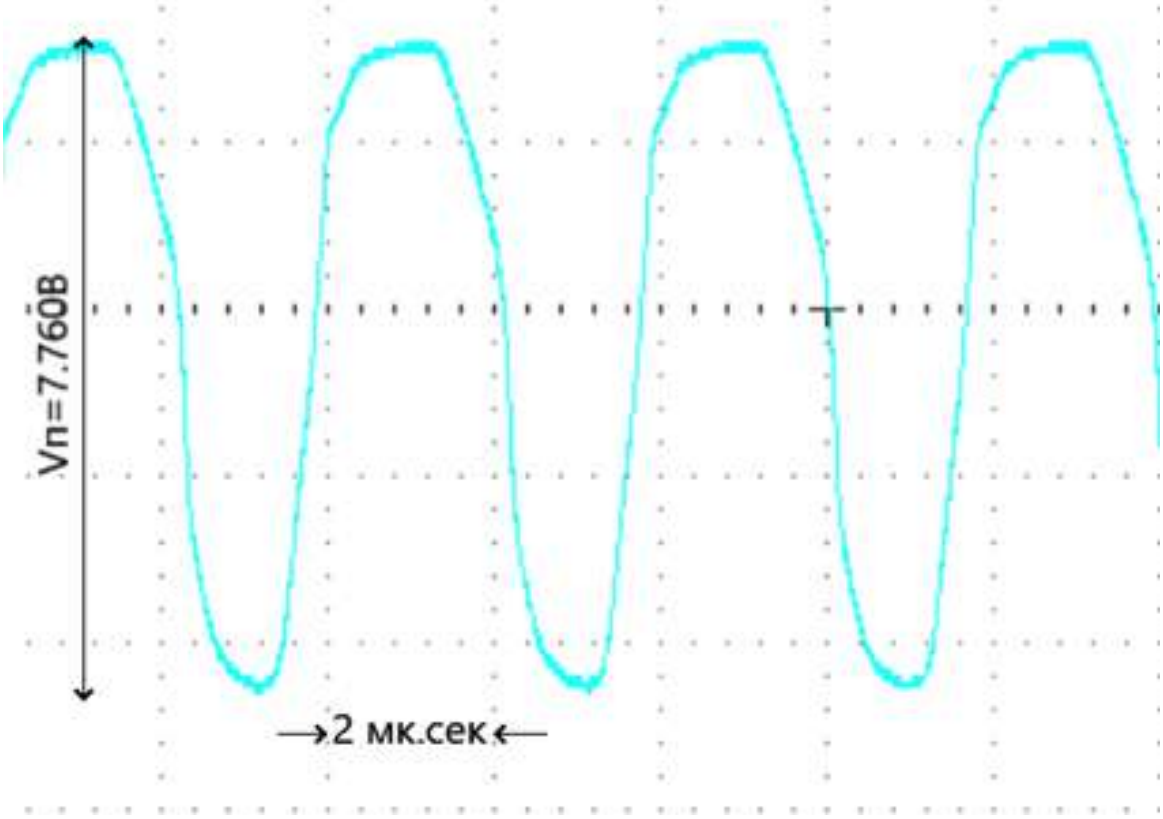


Рис. 3. Форма выходного сигнала

2. Основной вклад в температурный коэффициент изменения частоты генератора вносит именно кварцевый резонатор судя по графикам температурной зависимости на рис. 4.

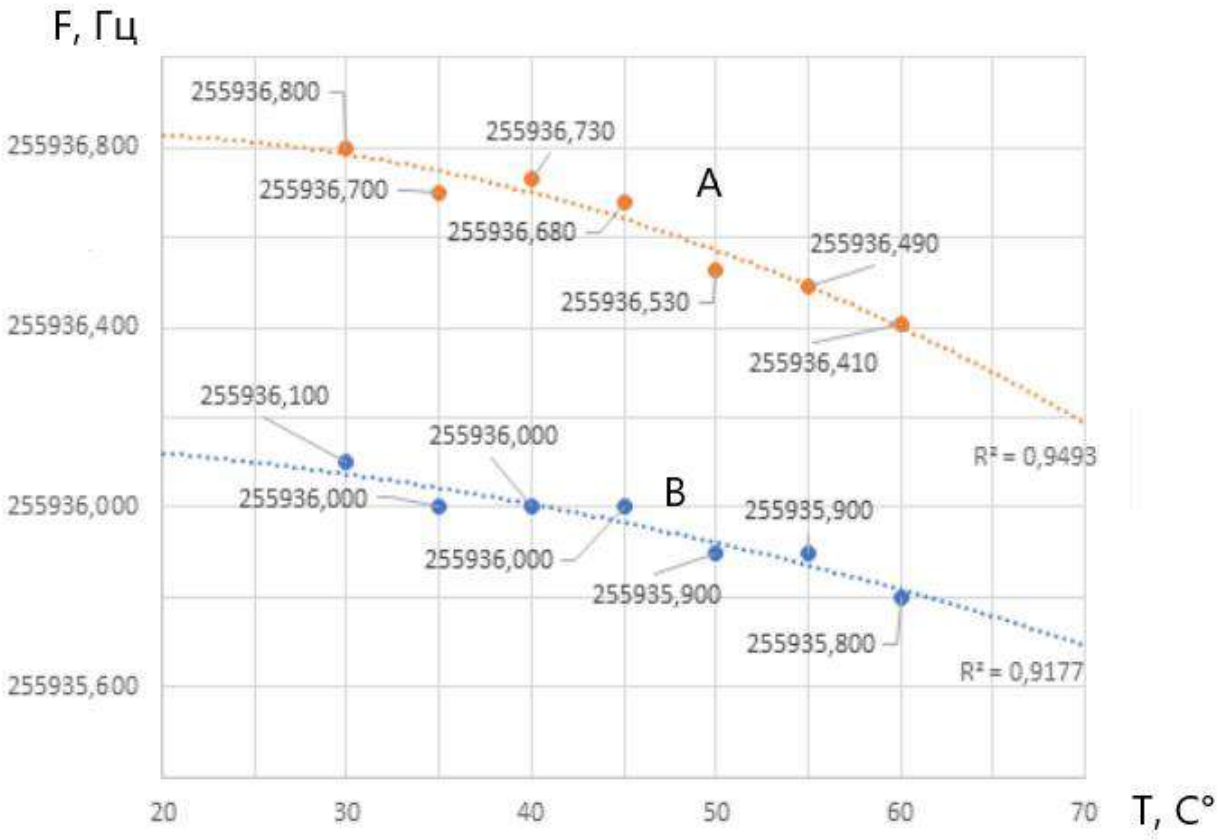


Рис.4. Температурные зависимости:
A. – Зависимость частоты колебаний от температуры при нагреве только кварцевого резонатора; **B.** – Зависимость частоты колебаний от температуры при нагреве схемы без влияния температуры на кварцевый резонатор

Таким образом, для практического применения данной схемы в радиоаппаратуре, инженеру в первую очередь необходимо учитывать наличие дополнительных гармоник в спектре сигнала и влияние кварца на температурный коэффициент нестабильности частоты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Адаменко М.В. Шпионские штучки или секреты тайной радиосвязи: тех. литература/ М.В. Адаменько. – М.: ДМК Пресс, Наука, 2010. – 220 с. – ISBN 978-5-94074-601-0.

STUDY OF FEATURES OF THE HEGNER GENERATOR

Shafigullin I.
Shafigullin2001@gmail.com
Supervisor: R. Sagdiev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The influence of the supply voltage and temperature on the parameters of the Hegner generator circuit is considered. Revealed such an influence on the shape and spectrum of the generated signal. Recommendations were given to the design engineer on the application of such a scheme.

УДК621.391

ТАКТОВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ OFDM-СИГНАЛА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОРЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ

Шмелев Ю.А., Гагарина Д.С.
shmelev.juri@yandex.ru
Научный руководитель: В.В. Егоров, д.т.н., старший научный сотрудник
(АО «Российский институт мощного радиостроения», Санкт-Петербург
Государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург)

Рассматривается задача установления синхронизации для многочастотных сигналов. Показан способ установления тактовой синхронизации OFDM-сигнала на основе использования авторегрессионной модели. Рассмотрен алгоритм установления тактового синхронизма многочастотного сигнала на основе использования авторегрессионной модели. Проведен анализ алгоритма.

OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing) сигнал имеет высокую скорость передачи данных за счет использования множества субканалов с ортогональным частотным разделением. В связи с этим данный сигнал имеет высокий интерес для передачи информации в КВ (коротковолновом) диапазоне. Однако OFDM-сигнал обладает достаточно сложной структурой. При прохождении через нестационарный КВ-радиоканал, импульсная характеристика которого динамично меняется с течением времени, OFDM-сигнал претерпевает искажения, связанные с замираниями сигнала и МСИ (межсимвольной интерференцией) в результате явления многолучевого распространения. К отрицательным воздействиям может добавляться ещё и флуктуация частоты генератора на передающей стороне, в результате чего несущая частота переданного сигнала может изменяться. Подобные воздействия будут приводить к нарушению ортогональности и к возникновению межсимвольных и межканальных помех, снижающих качество передачи данных. В связи с этим, чтобы информация передавалась без потерь на приемной стороне необходимо устанавливать точную тактовую синхронизацию.

Формируемый модулятором на длительности интервала ортогональности T_0 OFDM-сигнал можно представить в следующем виде, формула (1):

$$S(t) = \sum_{m=1}^{M} A_m \sin(2\pi f_m t + \psi_m), \tag{1}$$

где M – количество используемых субчастот; A_m – амплитуда; ψ_m – начальная фаза гармоники на m-й частоте; f_m – значение m-й частоты, которое определяется формулой (2):

$$f_m = \frac{k_m}{T_0}, \tag{2}$$

где k_m – целое число, соответствующее номеру гармоники для частоты с номером m.

Для передачи информации по КВ-радиоканалу с быстрыми и медленными замираниями сигнала, использование многочастотных сигналов с КАМ (квадратурной амплитудной модуляцией) представляется проблематичным, так как сигналы с КАМ-модуляцией нуждаются в передачи специальных обучающих последовательностей необходимых для восстановления сигнального созвездия при осуществлении демодуляции. Наиболее эффективным оказывается применение сигналов с ОФМ (относительной фазовой модуляцией), которые не требуют передачи специальных пилот-сигналов и позволяют передать информацию на достаточной скорости, используя меньшую мощность передатчика[1].

Для демодуляции ОФМ-сигналов необходимо решить задачу установления тактовой синхронизации.

В общем случае установление синхронизма можно определить путем нахождения максимума математического ожидания функционала, формула (3):

$$E\left\{\int_{t_0}^{T_0+t_0}\Phi\left[s(t)\cos\delta\omega t - s(t)\sin\hat{s}\,\omega t\right]dt\right\}\to\max_{\delta\omega t,t_0}, \quad (3)$$

где $E\{\}$ – символ математического ожидания; $s(t)$ – принятый OFDM-сигнал; $\hat{s}(t)$ – сигнал, сопряженный по Гильберту; $\delta\omega$ – частотное рассогласование приемной и передающей сторон; t_0 – начальная временная позиция, соответствующая установленному тактовому синхронизму; T_0 – интервал ортогональности [2].

При выборе метода и способа для установления тактовой синхронизации необходимо учитывать специфику распространения радиосигнала в КВ-диапазоне. В частности, иметь в виду, что сигнал в КВ-диапазоне имеет ограниченную частотную полосу. Значит, для максимально эффективного использования частотного диапазона выделенного на передачу радиосигнала необходимо использовать метод синхронизации не использующий пилот-сигналы и обучающие последовательности. Так как метод, основанный на передаче синхросигналов, понижает скорость передачи полезной информации в радиоканале.

Чтобы сохранить высокую скорость передачи по каналу с ограниченной частотной полосой необходимо использовать метод установления синхронизации не использующий пилот-сигналы. Подобный метод основан на использовании для установления синхронизации избыточности, защитного интервала (циклического префикса), структура принимаемого OFDM-символа представлена на рисунке 1.

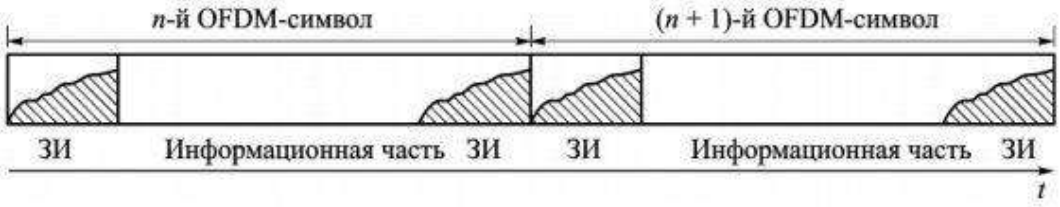


Рисунок 1 – Структура OFDM-символа

В основном подобные алгоритмы реализуются на использовании периодичности корреляционной функции OFDM-символа. Такая периодичность может достаточно точно определить момент начала OFDM-символа.

Однако точность синхронизации в таком случае зависит от длительности периодически продолжаемого участка. Что приводит к увеличению длительности посылки, а значит, происходит снижение скорости передачи информации.

Выбор способа установления тактовой синхронизации по авторегрессионной модели сигнала в данной работе обуславливался необходимостью в меньшей степени использовать частотно-временную избыточность передаваемого сигнала.

Под авторегрессионной моделью понимают модель временных рядов, в которой значения ряда в конкретный момент имеют линейную зависимость от предыдущих значений того же ряда. Авторегрессионный процесс определяется выражением (4):

$$X_t = c + \sum_{i=1}^{p} a_i X_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (4)$$

где a_i – коэффициенты авторегрессии; c – постоянная величина (обычно равна нулю для упрощения системы); ε_t – белый шум.

При введении в систему оператора сдвига, формула (5, 6):

$$Lx_t = x_{t-1}, \quad (5)$$

$$L^k x_{t-n} = x_{t-k}, \quad (6)$$

авторегрессионную модель можно представить в следующем виде, формула (7):

$$a(L)X_t = (1 - \sum_{i=1}^{p} a_i L^i) X_t = c + \varepsilon_t. \quad (7)$$

На основе авторегрессионного представления можно представить модель многочастотного сигнала. Отсчеты гармонического сигнала с частотой ω связаны следующей зависимостью, формула (8):

$$y_k = 2\cos(\omega\Delta t) y_{k-1} - y_{k-2}. \quad (8)$$

В реальном радиоканале связи к сигналу y_k добавляется помеха ε_k, формула (9):

$$\hat{y}_k = y_k + \varepsilon_k, \quad (9)$$

учитывая это, получаем, формула (10):

$$\hat{\hat{y}} = 2\cos(\omega\Delta t)\hat{y}_{k-1} - \hat{y}_{k-2}. \quad (10)$$

По вышеприведенным выражениям можно вычислить значение Δ_k, формула (11):

$$\Delta_k = \sum_{l=0}^{M} (\hat{\hat{y}}_{k-l} - \hat{y}_{k-l})^2, \quad (11)$$

где M– объем выборки.

Выражению (11) можно сопоставить разностное уравнение и характеристический многочлен следующего вида, формула (12,13):

$$\sum_{l=0}^{2} a_l y_{k-l} = 0, \quad (12)$$

$$H_1(z) = z^2 - 2\cos(\omega\Delta t) z + 1. \quad (13)$$

Значит характеристический многочлен для сигнала, содержащего N гармоник, может быть выражен в виде следующего произведения, формула (14):

$$H(z) = \prod_{k=1}^{N} (z^2 - 2\cos(\omega\Delta t) z + 1) = \sum_{l=0}^{2N} a_l z^l. \quad (14)$$

Следовательно, возможность представления отсчетов многочастотного сигнала в виде авторегрессионного представления определяется формулой (15):

$$y_k = \sum_{l=0}^{2N} y_{k-l} a_l. \quad (15)$$

Из приведенной выше формулы значит, что $2N$ отсчетов однозначно смогут определить следующий отсчет.

Для многочастотного сигнала $\hat{\Delta}_k(t)$ будет определяться следующим образом, формула (16):

$$\hat{\Delta}_k = \sum_{l=0}^{N} \Delta_k(t + lT). \quad (16)$$

Из выражения (16) следует, что при движении временным окном длительностью Δtна k-ом шаге, который будет соответствовать моменту изменения фазы сигнала, появится сильно выраженный пик. В этом случае полученное значение k-го шага будет являться моментом начала элементарной посылки и может быть использовано для установления тактовой синхронизации. Анализ большей выборки значений $\{\Delta_k\}$ и установление положения каждого пика позволит усреднить значения k. При анализе подобного массива значений необходимо учесть, что фаза отдельной субчастоты может и не измениться, тогда в начале следующего символа пик будет менее выражен. Что указывает на зависимость точности синхронизации от метода нахождения времени начала символа [3].

Выражение (11) можно использовать для установления тактовой синхронизации. Для этого будем сравнивать спрогнозированную модель сигнала и реальный сигнал. В моменты отсчетов, когда значение Δ_k стремится к максимальному, происходит смена фазы сигнала, то есть указывает на начало следующего символа. Однако невозможно устанавливать тактовую синхронизацию по одному значению. Поэтому задача тактовой синхронизации сводится к

формированию массива разностей величин спрогнозированного и реального значений сигнала $\{\Delta_k\}$ и нахождению максимальных значений Δ_k на k-ом шаге.

Каждое максимальное значение Δ_k, указывающее на начало элементарной посылки, будет отличаться от реального, соответствующего установлению тактовой синхронизации, с некоторым разбросом. Таким образом, необходимо проанализировать все максимальные значения Δ_k на k-ом шаге и однозначно установить момент синхронизации.

Для нахождения момента синхронизации можно использовать метод наименьших квадратов. Выражение для метода наименьших квадратов может быть выражено следующим образом, формула (17):

$$\sum_{l=1}^{N}(y_i - f_i(x))^2 \to \min, \tag{17}$$

где $f_i(x)$ – прогнозируемые значения, y_i – отсчеты сигнала с выходаАЦП.

Значение Δ_k позволяет определить начало информационной посылки в моменты времени, когда оно максимальное (рисунок 2).

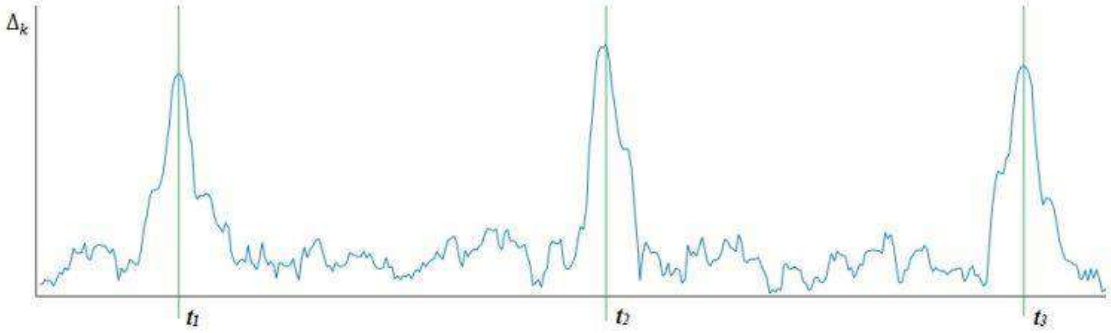


Рисунок 2 – Определение начала символа

Однако, определенных таким образом значений t еще недостаточно, чтобы устанавливать синхронизацию. Время t имеет некоторый разброс относительно своего истинного значения. Например, если точно установленной синхронизации соответствует значение t равное 1, то значения t_1, t_2, …, t_n будут принимать значения, например, 1,2, 1,8, 3,2, 4,3 и далее. Поэтому необходимо определить точное время начала элементарной посылки. Для этого, как говорилось выше, можно использовать метод наименьших квадратов.

Почти всегда при анализе временного интервала на всем его протяжении будут случайным образом появляться «всплески» шума. Эти всплески могут достигать значений соизмеримых со значениями Δ_k (рисунок 3).

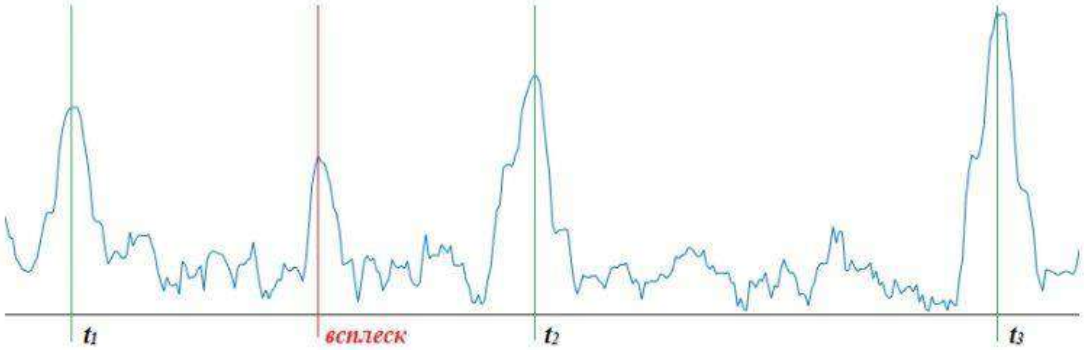


Рисунок 3 – Шумовые всплески

Здесь использование метода наименьших квадратов для определения точного времени синхронизации уже неудобно, ведь подобные всплески способны повлиять на точность определения времени начала посылки.

В таком случае можно использовать другой метод. Предлагается перенести процедуру определения точного времени начала посылки на единичную окружность. Тогда длительность элементарной посылки T_C будет пропорционально 2π (рисунок 4). Максимальные значения Δ_k представятся векторами, а время будет аргументом. Далее все вектора складываются и угол результирующего вектора будет однозначно определять момент начала элементарной посылки. Определенное таким способом время используется далее для установления тактовой синхронизации.

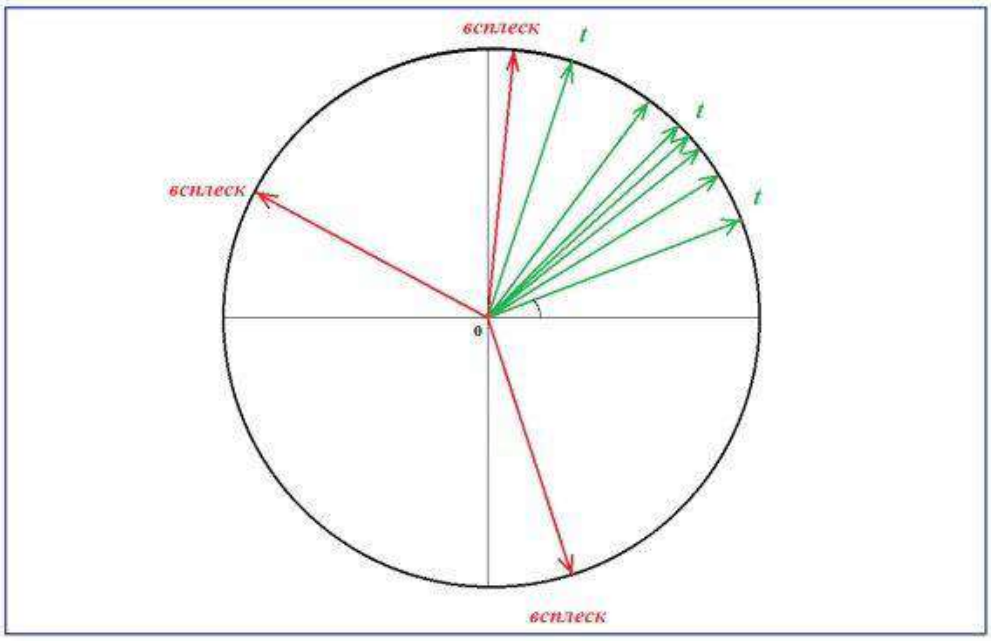


Рисунок 4 – Сигнал на единичной окружности

Переход к единичной окружности осуществляется с помощью следующего выражения, формула (18):

$$Z = \sum_{l=1}^{N} e^{i\frac{2\pi}{T_c}tl}, \tag{18}$$

где Z – сигнал на единичной окружности.

При переходе к единичной окружности необходимо определить максимальные значения Δ_k в моменты времени. Тогда следует выбирать значения выше определенного уровня. Взяв за уровень слишком маленькое значение, удастся определить моменты времени t_i, но высока вероятность попадания в этот массив излишних шумовых всплесков, что снизит точность определения времени t и синхронизации в целом. Если же уровень, значения ниже которого не будут учитываться, взять слишком высоким, то есть вероятность не учесть один или несколько моментов t_i. Поэтому следует выбирать такое значение уровня, чтобы удовлетворять обоим условиям. Из-за непрерывно меняющейся обстановки в канале связи значения пиков будут колебаться в некотором диапазоне, что усложнит задачу выбора оптимального значения уровня отсечки. Поэтому рекомендуется проецировать на окружность не только максимальные значения Δ_k, а все значения Δ_k на времени t.

Производя анализ данного алгоритма тактовой синхронизации, можно выделить, что при увеличении длительности анализируемого интервала времени, точность синхронизации возрастет. Необходимо добавить, что представленный алгоритм составлен для OFDM-

сигнала с использованием двухпозиционной фазовой модуляции каждой поднесущей. При использовании других способов модуляции поднесущих эффективность данного алгоритма будет снижаться.

Способ тактовой синхронизации на основе авторегрессионной модели позволяет устанавливать синхронизм для многочастотных OFDM-сигналов, наряду с другими бестестовыми способами тактовой синхронизации позволяет наиболее эффективно использовать частотный диапазон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бакулин, М.Г. Технология OFDM / М.Г. Бакулин, В.Б. Крейнделин, А.М. Шлома, А.П. Шумов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2019. – 352 с., ил.

2. Егоров, В.В. Установление частотно-временной синхронизации в многочастотных КВ-системах передачи данных / В.В. Егоров, А.Е. Тимофеев // Электросвязь. 2013. № 7. с. 41-44.

3. Егоров, В.В. Авторегрессионная модель многочастотного сигнала / В.В. Егоров. // Сборник докладов 17-й Международной конференции «Цифровая обработка сигналов и ее применение» / Москва. 2015. с. 235-236.

CLOCK SYNCHRONIZATION OF THE OFDM SIGNAL BASED ON THE USE OF AN AUTOREGRESSIVE MODEL

Shmelev Yu., Gagarina D.

shmelev.juri@yandex.ru

Supervisor: V. Egorov, Doctor of Engineering Sciences, Senior Research Officer

(*Russian Institute for Power Radioengineering, Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint-Petersburg*)

Shows the problem of ensuring accurate synchronization for multi-frequency signals. Reveal a possible method for establishing the clock synchronization of the OFDM signal based on the use of an autoregressive model. Reviewed algorithm for establishing the clock synchronism of a multi-frequency signal based on the use of an autoregressive model. Analysed the algorithm.

УДК 551.506

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УЗКОПОЛОСНЫХ И ШИРОКОПОЛОСНЫХ ШУМОВ НА ВЫХОДЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УСТРОЙСТВ

Юнусова В.С.

Lyava2@yandex.ru

Научный руководитель: А.Г. Ильин, д.т.н., профессор

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В статье приведены результаты моделирования узкополосных и широкополосных шумов на выходе амплитудного детектора. Найдена граница перехода узкополосного шума в широкополосный.

На современном этапе развития радиотехники широкое применение находят как узкополосные сигналы, так и широкополосные. При сравнении двух этих типов сигналов сравниваются скорости передачи данных, помехозащищенность каналов, дальность передачи информации. В доминирующем числе систем используются узкополосные сигналы, однако с развитием сотовой связи и интернет технологий все большее число исследователей

обращаются к широкополосным сигналам. В основном это можно связать с увеличением скорости передачи данных, при этом будет страдать помехозащищенность системы и дальность передачи информации. Современные разработчики пытаясь найти компромисс между этими характеристиками передачи информации предлагают все больше схем преобразования сигнала в разных частотных диапазонах. В работах [1], [3], и [5] были описаны особенности узкополосных шумов и предложены методы повышения помехоустойчивости приемных устройств с использованием указанных особенностей. При рассмотрении выводов, полученных в работах [3], [5] и [6], возникает вопрос при каком соотношении ширины спектра сигналы к средней частоты будет осуществлен переход от узкополосного процесса к широкополосному, и возможно ли применение предложенной теории к широкополосным процессам.

Напомним, что узкополосный сигнал называется узкополосным, если ширина его спектра значительно меньше средней частоты:

$$\Delta f << f_{cp} \tag{1}$$

Для определения точки перехода от узкополосного шума к широкополосному нам необходимо обозначить особенности узкополосных процессов.

Узкополосный случайный процесс удобно представлять в форме высокочастотного квазигармонического колебания вида:

$$\xi(t) = A(t)\cdot\cos\left[\omega_0 t + \varphi(t)\right] = A(t)\cdot\cos\left[\psi(t)\right], \tag{2}$$

где огибающая $A(t)$ и фаза $\varphi(t)$ медленно изменяющиеся функции по сравнению с $\cos(\omega_0 t)$ [1]. Случайную функцию $A(t)$ можно назвать огибающей узкополосных флуктуаций, а функцию $\varphi(t)$ - случайной фазой флуктуаций. Скорость изменения огибающей и фазы характеризуется величиной, обратной полосе пропускания системы, т.е. в течение периода $T = 1/f_0$ огибающая и фаза практически не изменяются. Из выше указанного следует, что в некоторых задачах со случайным процессом $\xi(t)$ можно оперировать так же, как и с модулированным гармоническим колебанием.

В работах [1 и 2] показано, что для суммы узкополосного нормального стационарного шума $\xi(t) = A(t)\cdot\cos\left[\omega_0 t - \varphi(t)\right]$ и гармонического сигнала $S(t) = A_m\cos(\omega_0 t)$ с известной амплитудой A_m при малых отношениях сигнал/шум плотность вероятности амплитуд узкополосного процесса близка к рэлеевской, а при больших — к нормальной.

В свою очередь в статьях[3,4] дано объяснение данному факту, а именно, что узкополосным шумом мы можем оперировать соответственно как и с сигналом биений. При этом коэффициент *A(t)* имеет нормальное распределение с нулевым средним значением. Если узкополосный шум подать на линейный детектор с постоянной времени намного меньше, чем постоянная времени узкополосного линейного фильтра, то процесс на выходе линейного фильтра можно представить как:

$$s_{дет}(t) = |A(t)| \tag{3}$$

Таким образом, огибающая $|A(t)|$ узкополосного шума в результате линейного амплитудного детектирования соответствует закону распределения модуля нормальной случайной величины.

Данный закон распределения можно представить в следующем виде:

$$W(x) = \begin{cases} 0 & (-\infty < x < 0) \\ \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\left[\exp(-\dfrac{(x-x_0)^2}{2\sigma^2}) + \exp(-\dfrac{(x+x_0)^2}{2\sigma^2})\right] & (0 < x < \infty) \end{cases} \tag{4}$$

Для того, чтобы получить распределение амплитуд на выходе линейного амплитудного детектора необходимо положить $x_0 = 0$, при этом выражение (4) описывает односторонний нормальный процесс.

Следовательно, огибающая узкополосного процесса при амплитудным детектировании с малой постоянной времени цепи нагрузки детектора подчиняется одностороннему нормальному закону.

Отметим некоторые особенности этого распределения: математическое ожидание равно $m_1 = \sigma\sqrt{2/\pi} \approx 0{,}8\sigma$, дисперсия $M_2 = \sigma^2(1 - 2/\pi) \approx 0{,}36\sigma^2$. Если данный процесс подать на интегрирующее звено в нагрузке амплитудного детектора, то математическое ожидание не изменяется, а дисперсия выходного процесса уменьшается с увеличением постоянной времени интегрирующего звена. Дисперсия процесса на выходе амплитудного детектора может быть рассчитана на основании того, что нам известны амплитудно-частотные характеристики входного узкополосного фильтра и цепи нагрузки амплитудного детектора и интенсивность нормальных шумов на входе.

Исходя из того, что нам известна постоянная составляющая выходного процесса, дисперсия шумов на выходе и исходное распределение вероятностей амплитуд, определяемое выражением (4), мы можно записать следующее уравнение:

$$M_1 = \sigma\sqrt{\frac{2}{\pi}} + \frac{x_0}{\sigma\sqrt{2\pi}}\left[\int_0^\infty \exp(-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma^2})dx - \int_0^\infty \exp(-\frac{(x+x_0)^2}{2\sigma^2})dx\right] \quad (5)$$

где $M_1 = m_1 = \sigma\sqrt{2/\pi} \approx 0{,}8\sigma$.

Правая часть уравнения (5) описывает математическое ожидание модуля нормального процесса при произвольных значениях σ и x_0. Левая часть уравнения представляет собой составляющую выходного процесса амплитудного детектора при малой постоянной времени цепи нагрузки амплитудного детектора. Решив уравнение (5) мы можем определить множество взаимосвязанных пар σ и x_0.

Нужно учесть, что каждой паре σ и x_0 соответствует определенная плотность распределения амплитуд. При этом математическое ожидание для любой пары значений остается неизменным и равным $m_1 = \sigma\sqrt{2/\pi} \approx 0{,}8\sigma$. Дисперсия выходной величины зависит от значений σ и x_0.[2]

На основание всех этих предположений, используя формулу (6) можно рассчитать плотность распределения вероятностей амплитуды на выходе амплитудного детектора.

$$s_a(t) = s(t) + i\bar{s}(t) \quad (6)$$

Произведя расчеты учитывая представленные выше выкладки получаем, что уже при $A_m/\sigma \geq 3$ плотность распределения амплитуд огибающей узкополосного сигнала нормализуется. Кроме того, результаты экспериментальных исследований показали, что при увеличении амплитуды гармонического сигнала дисперсия узкополосного шума возрастает более, чем в 2 раза.

При исследованиях радиоприемных устройств с П-образной амплитудно-частотной характеристикой Л.С. Гуткиным [7] было отмечено, что спектр огибающей узкополосного шума на выходе амплитудного детектора в 2 раза шире полосы пропускания приемника. Спектр огибающей узкополосных шумов в этом случае имел треугольную форму. Аналитическое подтверждение расширения спектра на выходе детектора, для приемника с N-резонансными каскадами, настроенными на одну частоту, получено Л.С. Гуткиным для двух предельных случаев: $A_m/\sigma = 0$, $A_m/\sigma \geq 3$

Второй особенностью узкополосных шумов является наличие перескоков фазы высокочастотного колебания на π. Число перескоков фазы в единицу времени определяется полосой пропускания узкополосного фильтра.

Наличия перескоков фаз и будет нами использовано для определения точки перехода от узкополосного шума к широкополосному.

Согласно общепринятой теории процесс на выходе узкополосного линейного фильтра при воздействии на его вход широкополосных флуктуаций с нормальным законом распределения и нулевым средним значением может быть представлен в виде квазигармонического колебания [2]:

$$\xi(t) = A(t)\cos\left(\omega_0 t + \gamma(t)\right), \tag{7}$$

где $A(t)$ и $\gamma(t)$- случайные некоррелированные процессы медленно изменяющиеся по сравнению с $\cos\omega_0 t$, представляющие огибающую и случайную фазу узкополосного шума.

Как показано в работе [2] для большинства практически важных случаев спектр узкополосных флуктуаций $\xi(t)$ можно считать симметричным относительно средней частоты узкополосного фильтра. Показано, если процесс $\xi(t) = A(t)\cos\left(\omega_0 t + \gamma(t)\right)$ имеет нормальное распределение с нулевым средним значением, то огибающая аналитического сигнала равна $A(t)$ при значении колебательной функции 1. В работах [2,3] применительно к этому случаю указывается, что дисперсия частоты узкополосного шума не ограничена. Но в данной работе не дано объяснение данному факту. Когда функция $A(t)$ знакопеременна и имеет нулевое значение, то в этом случае процесс (3) имеет структуру амплитудно-модулированного колебания с подавленной несущей или сигнала биений. Поскольку квазигармонические колебания $\xi(t)$ являются узкополосным случайным процессом с нулевым средним значением, то медленно меняющийся множитель $A(t)$ можно представить в виде разложения в ряд Фурье:

$$A(t) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cdot \cos\left(k\Omega t + \varphi_k\right), \tag{8}$$

так как $A(t)$ - нормальный случайный процесс с нулевым средним значением, то нулевой член разложения отсутствует.

С учетом этого узкополосный шумовой процесс может быть представлен как

$$\begin{aligned}\xi(t) &= \left(\sum a_k \cdot \left(\cos k\Omega t\right)\right)\cdot\cos\left[\omega_{cp} t - \gamma(t)\right] = \\ &= 0.5\cdot\sum a_k \cdot \cos\left[\omega_{cp} t - k\Omega t + \gamma_c(t)\right] + 0.5\cdot\sum a_k \cdot \cos\left[\omega_{cp} t + k\Omega t + \gamma_p(t)\right],\end{aligned} \tag{9}$$

где $\gamma_c(t) = \gamma_k + \gamma(t)$, $\gamma_\rho(t) = \gamma_k - \gamma(t)$.

Как следует из (5), узкополосный случайный процесс по своей структуре соответствует амплитудно-модулированному колебанию с подавленной несущей или сигналу биений. Из теории колебаний следует, что в сигнале биений фаза высокочастотной составляющей всегда изменяется на π при прохождении огибающей сигнала через 0. Таким образом, легко объяснить наличие перескоков фазы в узкополосных шумах. При этом частота перескоков фазы высокочастотного колебания определяется полосой пропускания узкополосного фильтра [1].

Эти особенности и будут нами использована для нахождения условия перехода от узкополосного процесса к широкополосному.

Итак, рассмотрим простейшую систему в которой мы можем наблюдать перескоки фаз высокочастотного колебания:

Указанная схема была реализована в виде математической модели с использованием пакета программ (Simulink MATLAB).

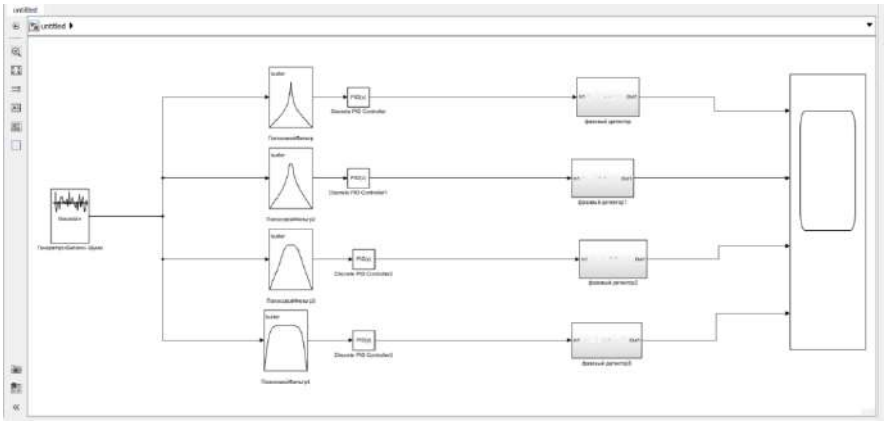


Рис. 1. Схема математической модели

В математической модели устанавливаем среднею частоту 3ГГЦ, что соответствует средней частоте, используемой в радиолокационных станциях. В ходе эксперимента нами будет изменяться полоса пропускания системы и сравниваться наличия перескоков фаз при этом.

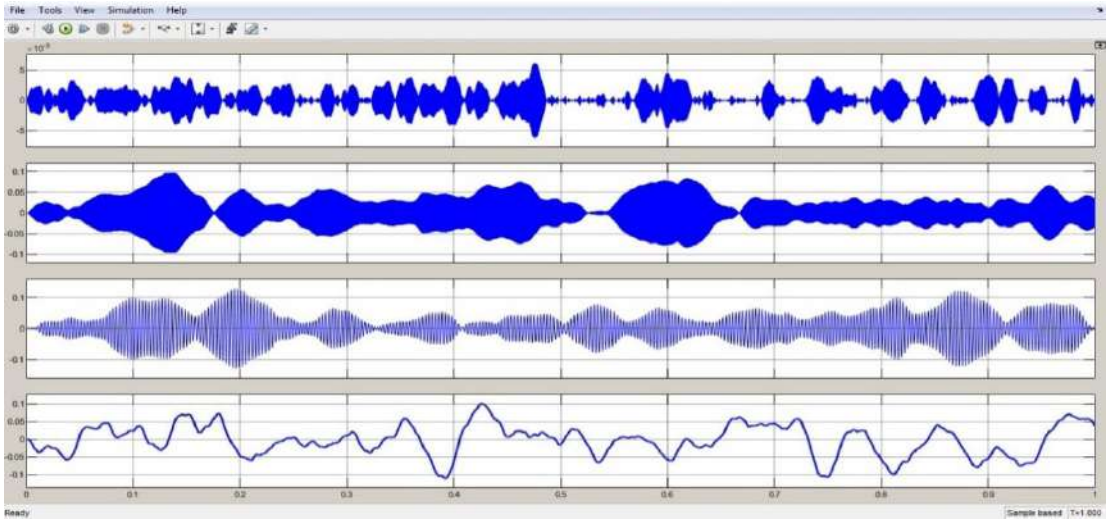


Рис.2 Сигнал на выходе системы при соотношении ширины спектра к несущей частоте равной 1/50

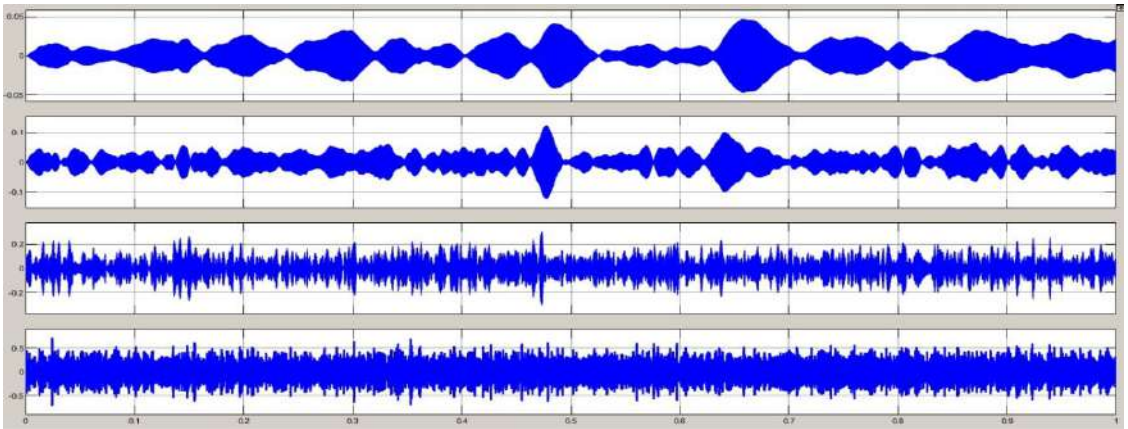


Рис.3 Сигнал на выходе системы при соотношении ширины спектра к несущей частоте 1/250

При увеличении соотношения ширины спектра к несущей частоте до 1/400 мы можем наблюдать изчезновения перескоков фаз.(рисунок 4).

Далее можно такую же математическую модель построить и для смеси сигнала и шума.

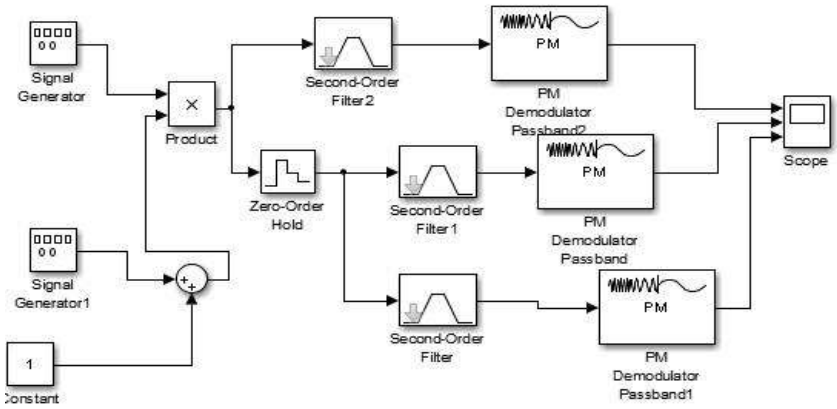


Рис.4 Схема мотематической модели со смесью сигнал+шум

При выполнении условия узкополосности получаем перескоки фаз при переходе сигнала через ноль.

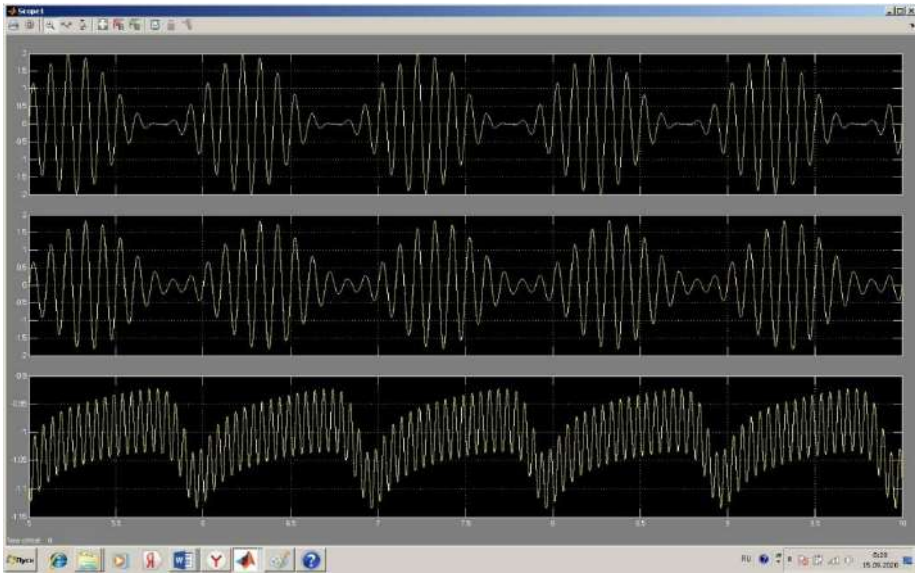


Рис.5 Сигнал 1-исходный сигнал, 2-на выходе линейного фильтра, 3-на выходе амплитудного детектора.

Изменяя постоянную времени фильтра, тем самым изменяя ширину спектра полезного сигнала, мы получаем, что приближаясь к соотношению1/400 перескоки фаз также изчезают.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А.Г.Ильин, Г.И.Ильин, В.С.Баина К теории квазигармонических колебаний в радиотехнике // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н.Туполева №4, вып 1(2)- Казань: Изд. «Казанский государственный технический университет(КНИТУ-КАИ)», 2012- С.136-142.

2. А.Г.Ильин, В.С.Баина, С.С.Захрав Моделирование случайных процессов на выходе линейного амплитудного детектора // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н.Туполева №2: Изд. «Казанский государственный технический университет(КНИТУ-КАИ)», 2014- С. 136-142.

3. А.Г. Ильин, Г.И. Ильин, В.С.Юнусова Использование уточненной теории узкополосных шумов при проектировании приемных устройств // Сб. Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций». Самара ООО «Форт», 2018 - С.38-40.

4. А.Г.Ильин, В.С.Юнусова Особенности детектирования узкополосных шумов / А.Г.Ильин, В.С.Юнусова// Сб. Международной конференции «Прикладная электродинамика, фотоника и живые системы-2019». Казань 2019

5. А.Г. Ильин, Г.И. Ильин, О.Г. Морозов К теории квазигармонических колебаний // Вестник Поволжского государственного технологического университета .Серия: радиотехнические и инфокоммуникационные системы №3,- Йошкар-Ола: Изд. «Поволжский государственный технологический университет», 2014-С.6-33

6 А.Г.Ильин, А.В.Кириллин Моделирование узкополосных шумов на выходе линейного фильтра // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н.Туполева №1, - Казань: Изд. «Казанский государственный технический университет(КНИТУ-КАИ)», 2012- С.72-77.

7 Гуткин Л.С. Теория оптимальных методов радиоприема при флуктуационных помехах. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1961.

COMPARATIVE ANALYSIS OF NARROWBAND AND BROADBAND NOISES AT THE OUTPUT OF NONLINEAR DEVICES

Yunusova V.

Lyava2@yandex.ru

Supervisor: A. Ilin, Doctor of Engineering Sciences, Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The article presents the results of modeling narrowband and broadband noise at the output of the amplitude detector. The boundary of the transition of narrowband noise to broadband noise is found.

УДК 681.518.22

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ОХЛАЖДЕНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Якимов Р.А., Габдуллина Р.А.

roma2401001@ya.ru,rozzy94@mail.ru

Научный руководитель: Е.С. Денисов, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Статья посвящена автоматизированию системы. В данной работе представлен варианте автоматизированной системы для исследования процессов охлаждения радиоэлектронной аппаратуры. Рассмотрена её структурная схема.

В последние годы рынок инфокоммуникационного и радиоэлектронного оборудования переживает активный рост, появляется всё более развитая и технологически сложная элементная база. Общей тенденцией является минимизация массогабаритных характеристик при одновременном повышении производительности. В таком случае особенную важность приобретает проблема эффективного отвода тепла и возможного перегрева при интенсивной работе. Сложные алгоритмы современных вычислительных средств сильнее нагружают оборудование, растёт интенсивность работы и, как следствие, температура.

Известно, что при работе аппаратуры в условиях повышенной температуры, выходящей за пределы номинальных рабочих режимов, могут возникнуть сбои или поломки, снижение срока службы, прочности конструкции или изменение проводимость элементов.

Для поддержания правильного температурного режима необходима система охлаждения. Разработка подобной системы должна обеспечивать эффективный отвод тепла от элементов системы, а также, при конструировании охлаждения, должны учитываться пространственное распределение источников тепла в радиоэлектронном модуле. Однако при миниатюризации элементов, учет всех влияющих факторов становится все более сложным процессом и для обеспечения высокой эффективности разрабатываемых систем охлаждения требуются экспериментальные исследования процессов теплообмена [1-4]. Для повышения точности и уровня автоматизации соответствующих исследований, предлагается автоматизированная система для исследования процессов охлаждения радиоэлектронной аппаратуры, на основе технологий компании National Instruments [5].

Подобная система позволит автоматизировано измерять распределение температур, что значительно облегчит проектирование системы охлаждения. При изготовлении систем охлаждения, предложенную систему можно использовать для настройки и отладки ее элементов.

Целью данной работы является - автоматизация существующей измерительной системы с применением персонального компьютера, включающего необходимое программное обеспечение, и измерительные блоки. Алгоритмы для измерений реализуются на основе предустановленного программного обеспечения NI LabVIEW. Лабораторный стенд содержит исследуемый объект и исполнительные устройства, служащие для изменения температуры объекта.

Структурная схема лабораторного стенда изображена на рис. 1. и содержит следующие элементы:

–Блок питания (БП). Для для обеспечения работоспособности цепей лабораторного стенда необходим источник питания.

–Блок управления (БУ). Для имитации исследуемого нагревающегося объекта необходим блок регулировки температуры, который будет повышать температуру нагревательного элемента изменением напряжения на нём и понижать её воздушной вытяжкой.

–Объект управления (ОУ). В качестве объекта управления используем модель элемента радиоэлектронной аппаратуры – нагревательный элемент с системой охлаждения.

–Термопара (ТП). Для исследования охлаждения на нагревательном элементе необходимы термопарные датчики температуры, которые будут закреплены вблизи нагревающегося объекта или непосредственно на нём.

–Датчики тока и напряжения (ДТ и ДН). Для измерения электрической мощности, подводимой к нагревательному элементу необходим датчик мощности, либо датчики тока и напряжения, по которым можно будет судить о мощности.

–Унифицирующий измерительный преобразователь (УИП). Необходим для согласования источников информации с другими устройствами измерительно-вычислительного комплекса. Их сигналы преобразуются к единому нормированному виду, т.е. унифицированные.

–Аналоговый мультиплексор (АМ). Для получения сигналов с нескольких датчиков, их аналоговый сигнал необходимо преобразовать в цифровой, используя АЦП или последовательно переключатся между ними, используя аналоговый мультиплексор.

–Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП). Данное устройство требуется для передачи аналогового сигнала к компьютеру, преобразовывая входной аналоговый сигнал в цифровой сигнал (дискретный код).

–Измерительный блок (ИБ). Требуется для согласования сигналов с датчика и устройства сбора данных.

–Персональный компьютер (ПК). Должен содержать программное обеспечение, при помощи которого калибруются датчики, а также обеспечиваться измерения о состоянии объекта управления и блока управления. Кроме того, визуализируются процессы управления и результаты измерения.

В качестве устройства аналогового ввода можно использовать АЦП с микроконтроллерным блоком управления (модуль аналогового ввода) со стандартными интерфейсами для обеспечения возможности подключения к ПК. Все необходимое программное обеспечение реализовано в программной среде NI LabVIEW. В качестве ПК используется контроллер NI PXIe-8821, обладающая тем же функционалом и требуемым пакетом программ. Функцию ИБ выполняет модуль NI PXIe-4353, позволяющий обрабатывать до 32 сигналов термопар.

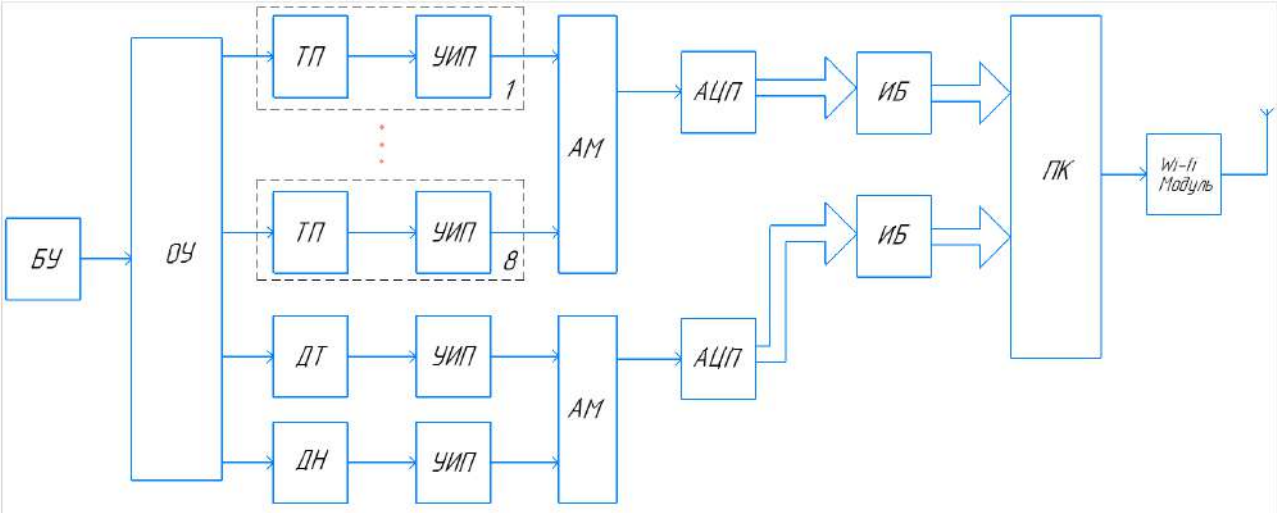


Рис. 1. Структурная схема измерительной системы на основе ПЛИС

Система функционирует следующим образом. БУ позволяет оператору регулировать тепловые режимы работы ОУ. Распределение температуры регистрируется в нескольких точках с помощью термопарных датчиков. Формируемый датчиками сигнал усиливается УИП для согласования с АЦП. Коммутация сигналов разных измерительных каналов к АЦП осуществляется АМ. АЦП преобразует сигналы измерительных каналов в цифровой код и через специализированный микроконтроллер передает в ПК, где он обрабатывается в программе и отображается пользователю в качестве температуры.

Разработанная система может использоваться при проектировании систем охлаждения радиоэлектронной аппаратуры. К преимуществам предложенного подхода следует отнести возможность адаптации измерительной системы для выполнения исследования конкретных систем за счет изменения программного обеспечения. Возможность измерять температуры в нескольких точках, позволяет измерять распределения температуры для более детального исследования процессов охлаждения во время работы электронного оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Атрошенко Ю.К. Теплотехнические измерения и приборы: учебное пособие / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Иванова; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во томского политехнического университета, 2014. - С. 151.

2. Лопатин А.А., Николаева Д.В., Габдуллина Р.А. Оптимизация свободно-конвективной системы охлаждения на основе разрезного оребрения методом численного моделирования / Вестник Казанского Государственного Технического Университета им. А.Н. Туполева. Казань, 2018. – С. 47-51

3. Габдуллина Р.А., Лопатин А.А., Еремеева Ч.Ф. Особенности применения разрезного осевого оребрения в вынужденно-конвективных системах охлаждения / Новые технологии, материалы и оборудование Российской авиакосмической отрасли. Казань: Изд-во Казанский государственные технический университет им. А.Н. Туполева, 2018. – С. 341-346

4. Лопатин А.А., Николаева Д.В., Габдуллина Р.А. Обобщение экспериментальных данных по теплоотдаче в системе охлаждения с осевым разрезным оребрением в условиях свободной конвекции / Вестник московского авиационного института. Москва, 2018. – С. 77-85

5. Якимов Р.А., Денисов Е.С. Измерительная система для исследования процессов охлаждения электронных схем / Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем: материалы XIV Всерос. Науч.-техн. Конф. Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2021. – С. 536

AN AUTOMATED SYSTEM FOR STUDY OF COOLING PROCESSES OF RADIO-ELECTRONIC EQUIPMENT

Yakimov Roman, Gabdullina Rozalya

roma2401001@ya.ru, rozzy94@mail.ru

Supervisor: Evgeny Denisov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The article is devoted to automatization of a system. A variant of an automated system for study of cooling processes of radio-electronic equipment is described. Structural scheme is included.

СЕКЦИЯ 12

СОЦИАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК – МАШИНА – СРЕДА»

УДК 629.785

ПРОГРАММА Е-6 (ЛУНА-9) СКВОЗЬ ПРИЗМУ ИСТОРИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Агапятова А.В.
nastya.agapyatova@mail.ru
Научный руководитель: Н.М. Галимуллина, к.и.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В статье раскрываются особенности работы советских ученых над реализацией первой в истории мягкой посадки на Луну – программой Е-6 (автоматическая станция Луна-9). Исследование базируется на исторических документах, освещающих специфику и детали лунной программы СССР 50-70-х гг. XX века.

3 февраля 2021 года специалисты в области истории космонавтики отмечали 55-летний юбилей первой в истории мягкой посадки на поверхность Луны. Тогда, 3 февраля 1966 года в 21:45:30 по московскому времени автоматическая станция «Луна-9» после трехдневного полета достигла естественного спутника Земли и задача, поставленная перед советскими учеными, была решена. Данный проект был реализован в рамках советской лунной программы, реализация которой в СССР началась в конце 1950-х гг.

2 января 1959 г. была запущена первая межпланетная космическая станция «Луна-1», которая прошла вблизи Луны и стала первым искусственным спутником Солнца. В сентябре того же года «Луна-2», совершив первую жесткую посадку, доставила на наш естественный спутник вымпел с гербом СССР. «Луна-3» в октябре 1959 г. вышла на орбиту вокруг Луны и сфотографировала ее – земляне впервые увидели обратную сторону естественного спутника своей планеты. Эти аппараты вывели Советский Союз в лидеры освоения ближнего космоса. В 1966 г. автоматическая лунная станция «Луна-9» совершила первую мягкую посадку на лунную поверхность, передав на Землю панорамы лунного ландшафта и опровергнув предположение о том, что лунные моря заполнены космической пылью. «Луна-10», с борта которой транслировалась мелодия «Интернационала», стала первым искусственным спутником Луны. А после того, как аппарат «Луна-13» осуществил вторую мягкую посадку, ученые начали задумываться о разработке транспортного средства для полета человека на Луну, что стало частью лунной программы. Советский Союз по-прежнему опережал США в освоении космоса.

Генеральный конструктор Сергей Павлович Королев составил план, которым следовало руководствоваться в разработке прототипов пилотируемого аппарата. Было известно, что американцы намечают высадку людей на Луне в 1969 г. План был составлен так, чтобы опередить американцев, однако космическая программа Советского Союза создавалась в режиме строгой экономии. Поэтому лунная программа СССР имела меньший размах, чем американская.

К концу 60-х годов Советский Союз проигрывал гонку с американцами. США запустили первые «Аполлоны» к Луне (1966-1968 гг.), а в СССР только приступили к летным испытаниям «Н-1». С 1969 г. по 1971 г. были проведены три попытки старта по подготовке пилотируемого полета, которые закончились неудачами.

Другая часть лунной программы – запуск лунохода – также потерпела неудачу в 1969 году, однако 17 ноября 1970 г. все же произошел удачный запуск «Лунохода-1». Аппарат проработал около одиннадцати земных месяцев, первым в истории освоения космического пространства совершил длительное многокилометровое путешествие по Луне и проделал огромную научную работу.

Станции следующего поколения "Луна-16" (1970 г.), "Луна-20" (1972 г.) и "Луна-24" (1976 г.) впервые в мире обеспечили в автоматическом режиме забор лунного грунта и его доставку на Землю.

Всего в 1959-1976 гг. в рамках советской лунной программы было осуществлено 24 запуска автоматических станций серии "Луна". Лунная программа была окончательно закрыта в 1976 г.

На наш взгляд, наибольший интерес представляет опыт конструирования и реализации проекта «Е-6».

Предварительные проработки по созданию аппарата, предназначенного для осуществления мягкой посадки на поверхность Луны начались в ОКБ-1 (особое конструкторское бюро № 1 по разработке ракет дальнего действия под руководством Главного конструктора Сергея Павловича Королёва) еще в 1958 году.

После завершения в 1959 году первого этапа исследований Луны Королевым были предложены два новых проекта исследований, темы разработок которых получили индексы «Е-6» и «Е-7». Аппарат «Е-6» должен был осуществить мягкую посадку на Луну. Аппарат «Е-7» предназначался для выхода на орбиту искусственного спутника Луны. В декабре 1959 года эти предложения были утверждены постановлением ЦК КПСС.

Полноценная работа над проектом «Е-6» началась в ОКБ-1 в марте в 1960 года, и в том же году был подготовлен эскизный проект станции. Конструкция аппарата, принципы управления и программа полета определились к концу 1961 года. 13 мая 1961 года появилось постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О пересмотре планов по космическим объектам в направлении выполнения задач оборонного значения», в котором сроки подготовки к запуску объекта Е-6 (автоматической станции для выполнения мягкой посадки на Луну) перенесены с 1961 на 1962 год.

Автоматическая станция «Е-6» (вес без АЛС – 430 кг.) была сконструирована в виде корректирующей тормозной двигательной установки (КТДУ, разработанной в КБ Исаева), оснащенной сферическим блоком баков, отсека системы управления, обладающего герметичностью, радиовысотомера больших высот, двух сбрасываемых перед торможением навесных отсеков системы астроориентации «Юпитер», пяти групп датчиков (Солнце, Луна, Земля) и собственно автоматической лунной станции (АЛС) [1].

Главной полезной нагрузкой являлась автоматическая лунная станция, представшая собой герметичный контейнер. Корпус АЛС в соответствии с максимальными техническими возможностями того периода был окружён пневматическим амортизатором из двух соединенных вместе подушек, что обусловило трансформацию станции в сферическую форму при наддуве [2]. Внутри приборного контейнера были размещены приборы радиокомплекса, угломерной системы, телеметрической системы, программно-временное устройство, блоки автоматики и терморегулирования, химическая батарея и научные приборы. На вершине АЛС с внешней стороны были установлены оптико-механическая телекамера и прибор для регистрации корпускулярного излучения как на трассе перелета, так и после посадки на лунную поверхность. Верхняя полусфера АЛС на перелете была закрыта четырьмя лепестковыми антеннами, которые раскрывались после посадки. Посадочное устройство АЛС было выполнено в виде двух резиновых надувных баллонов-амортизаторов, наддув которых осуществлялся одновременно с работой КТДУ. Они смягчали удар станции о лунную поверхность.

Облик станции Е-6 сформировался к маю 1961 года, однако затем работа замедлилась, поскольку все силы отдела автоматических аппаратов ОКБ-1 были переброшены на запуск первых станций к Марсу и Венере. Однако в октябре 1962 уже были определены задачи пуска.

Согласно информации, содержащейся в докладной записке в ЦК КПСС (10 октября 1962 года), подписанной Д.Ф.Устиновым, С.А.Зверевым, В.Д.Калмыковым, М.В.Келдышем, Н.С.Захаровым и С.С.Бирюзовым[3], «[…] Задачами пуска являются:

- экспериментальная проверка осуществления "мягкой” посадки автоматической лунной станции (АЛС)на поверхность Луны;

- научные исследования… на Луне;

- получение и передача на Землю телевизионного изображения лунного ландшафта и микроструктуры поверхности Луны;

- проверка […] принципов астрокоррекции траектории полета […]».

Изучение физических условий на Луне должно было помочь в подготовке пилотируемой экспедиции на Луну.

Лётные испытания Е-6 начались с задержкой в полтора года. Первый запуск состоялся лишь 4 января 1963 года: объект №2 (Е-6 №1 служил для наземных испытаний) успешно вышел на околоземную орбиту, но двигатель четвертой ступени не запустился.

Шифртелеграмма № 100109/ш С.П.Королева, Г.А.Тюлина и А.Г.Захарова в ЦК КПСС (4 января 1963 года) [3] позволяет нам выявить особенности данного этапа лунной программы СССР:

«4 января 1963 года в 11 часов 49 минут московского времени была предпринята попытка пуска объекта Е6 к луне с задачей мягкой посадки на ее поверхность автоматической лунной станции (АЛС). […]

Включение двигателя четвертой ступени должно было произойти в заданном месте […], однако двигатель включен не был.

Для выяснения причин незапуска двигателя четвертой ступени создана техническая комиссия под руководством тов. Королева.

Одновременно составлен план подготовки носителя с объектом Е6 к запуску на луну 2-3 февраля сего года.»

Дальнейшие запуски станций Е-6 №3-7 также заканчивались неудачно. Из одиннадцати станций, запущенных с января 1963 года по декабрь 1965 года, ни одна не имела полного успеха, хотя достичь цели и разбиться о поверхность нашего ночного светила смогли станции «Луна-5» (Е-6 №10), «Луна-7» (Е-6 №11) и «Луна-8» (Е-6 №12). Одной из причин неудач являлась перегруженность ОКБ-1, которое в тот период работало одновременно над множеством разных направлений. Поэтому в 1965 году АЛС было решено передать на Машиностроительный завод имени С. А. Лавочкина. Уже со второго полугодия предприятия вели работы по Е-6 совместно, и специалисты из Химок принимали участие в подготовке запуска станции №11 наряду с коллегами из Подлипок. Была начата разработка объектов «Е-6М» - усовершенствованных космических аппаратов, модернизированных с учетом ранее проведенных пусков аппаратов «Е-6» - сведения об этом можно найти в Приказе министра общего машиностроения № 129 «О выполнении работ по объекту «Е-6М» и носителю 8К78 [3]» (10 июля 1965 года):«Приказываю: […] 2. Главным конструкторам ОКБ-1 и завода им. Лавочкина Королеву и Бабакину разработать исходные данные для рабочего проектирования объекта 4М – в июле 1965 г., объекта 4В – в октябре 1965 г. и до 1-го сентября 1965 года представить в Министерство общего машиностроения согласованный с разработчиками проект план-графика по разработке объектов 4М и 4В с носителями.»

Между тем американцы догоняли: начав с неудач, они неожиданно успешно закончили программу Ranger, переориентировав ее на съемку Луны, и готовились реализовать мягкую посадку в проекте Surveyor. Нашим инженерам и политикам срочно нужен был успех.

Полгода велись работы по разработке и созданию новых объектов, было усилено техническое руководство работами со стороны ОКБ-1, и к концу января устанавливается дата запуска очередного объекта. Решением Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам (22 января 1966 года) принимается предложение Министерства общего машиностроения о подготовке и проведении запуска очередного объекта «Е-6» 31 января 1966 года. Этот космический аппарат теперь известен как «Луна-9», о чем свидетельствуют Сопроводительное письмо и Протокол заседания Госкомиссии по пускам объектов Е-6 (31 января 1966 года)[3]: «Государственная комиссия, рассмотрев результаты подготовки изделия «8К78М №49» с объектом «Е6М №202» на технической и стартовой позициях с учетом готовности полигона и командно-измерительного комплекса, решила:

1. Пуск изделия 8К78М [ракета-носитель «Молния-М»] №49 с объектом «Е6М №202» [станция «Луна-9»] произвести 31 января 1966 года в 14 часов 41 мин 37,6 сек ± 10 сек (время московское).

2. Разрешить техническому руководителю испытаний, главному конструктору тов. Бабакину Г.Н. и инженер-полковнику тов. Кириллову А.С. произвести пуск изделия в установленное время».

Первый лётный экземпляр Е-6М №202 успешно стартовал с Байконура 31 января 1966 года, через 17 дней после смерти С. П. Королёва. «Луне-9», сопутствовала удача — выведение на орбиту, старт к Луне и коррекции прошли штатно.

Подготовка к посадке и собственно прилунение прошли практически идеально, двигатель отработал превосходно. Мягкая посадка — первая в истории — на соседнее небесное тело была выполнена! АЛС отделилась и села в точке с координатами 7°8‘ с.ш. и 64°22’ з.д. в районе Океана Бурь, западнее кратеров Рейнер и Марий. Цель, к которой советские учёные и инженеры шли более пяти лет, была достигнута, и СССР вновь обогнал США в космической гонке.

Аппарат прилунился на краю кратера диаметром 25 м, наклонился на 75° к горизонту (затем за счёт проседания грунта этот угол уменьшился примерно на 5°) и приступил к выполнению программы. Всего до 7 февраля Земля провела с ним девять сеансов связи, получив три круговых панорамы при различной высоте солнца над горизонтом, а также несколько отдельных снимков лунной поверхности и данные о радиационной обстановке на месте.

История первых панорам, полученных с «Луны-9», связана со скандалом: дело в том, что первыми снимки опубликовала не советская пресса, а учёные радиоастрономической обсерватории «Джодрелл-Бэнк», воспользовавшиеся радиотелескопом для радиоперехвата и распознавшими сигнал факсимильной передачи. Советский Союз сам опубликовал соответствующие частоты и привлек к участию обсерваторию «Джодрелл Бэнк» для страховки приема сигнала. Однако сам факт, что сенсационная новость о выдающемся советском достижении оказалась раньше опубликованной в мировой прессе был воспринят крайне негативно. Не менее досадным было то, что сами того не зная британцы опубликовали изображение в искаженном виде.

Главным результатом миссии "Луны-9" стала первая в мире мягкая посадка космического аппарата на поверхность Луны и передача на Землю первых телепанорам лунной поверхности. Автоматической станцией были установлены рекорды, зарегистрированные и подтвержденные дипломами Международной авиационной федерации (FAI) в 1967 г. Это - мягкая посадка на поверхность Луны, передача первой в мире круговой фотопанорамы лунной поверхности в районе посадки, а также проведение научных исследований и измерений с помощью автоматического космического аппарата непосредственно на ее поверхности. Дополнительно данная миссия позволила уточнить расположение внешнего радиационного пояса вокруг нашей планеты и достоверно определить отсутствие заметного магнитного поля Луны, а также лунных радиационных поясов[4].

С помощью счётчика Гейгера АЛС открыла лунное излучение: протоны, электроны и гамма-кванты с очень высокой энергией. Тем не менее учёные сделали вывод, что «небольшие дозы лунной радиации безопасны для космонавтов, которые будут высаживаться на поверхность естественного спутника Земли».

Эти достижения советской космонавтики следовало донести до широкой общественности, и, учитывая условия «холодной войны», популяризация Луны-9 могла стать аргументом в доказательстве прогрессивности отечественной науки. Вот почему 12 февраля 1966 года было составлено регламентирующее данный вопрос «Письмо заместителя министра общего машиностроения СССР Г.А.Тюлина президенту Академии наук СССР М.В.Келдышу»[3], согласно которому предусматривался выпуск нескольких статей, научно-

популярной книги о станции «Луна-9» и исследованиях Луны, а также изготовление экспонатов для показа станции на ВДНХ (выставка достижений народного хозяйства). В отдельном Письме-поручении Комитета по кинематографии при Совете Министров СССР об изготовлении фильма о станции «Луна-9» описывалось техническое задание на создание фильма о реализации проекта: «Комитет по кинематографии при Совете Министров СССР сообщает, что Московской киностудии научно-популярных фильмов поручается изготовить открытый научно-популярный фильм о станции «Луна-9», объемом до двух частей. Просим принять необходимые меры к выпуску этой картины до 15 марта 1966 года.»

Выпуск ДЕЛА о научно-технических достижениях и рекордах, установленных автоматической космической станцией «Луна-9» в 1971 году подтвердил общемировое значение совершенной программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сер. Е6 URL: https://www.kik-sssr.ru/Series_E-6.htm (дата обращения: 10.08.2021).
2. «Луна-9»: первые панорамы лунной поверхности // Offсянка URL: https://3dnews.ru/1030291/luna9-pervie-panorami-lunnoy-poverhnosti (дата обращения: 10.08.2021).
3. Есть мягкая посадка на Луну! // Госкорпорация «Роскосмос» URL: https://www.roscosmos.ru/29868/ (дата обращения: 10.08.2021).
4. Мягкая посадка: 50 лет назад межпланетная станция «Луна-9» опустилась на поверхность Луны // Космос - ТАСС URL: https://tass.ru/kosmos/2634009 (дата обращения: 10.08.2021).

THE E-6 (LUNA-9) PROGRAM THROUGH THE PRISM OF HISTORICAL DOCUMENTS

Agapyatova A.
nastya.agapyatova@mail.ru
Supervisor: N. Galimullina, Candidate of History Economic Sciences, associate professor
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan*)

Abstract. The article reveals the features of the work of Soviet scientists on the implementation of the first ever soft landing on the Moon – the E-6 program (automatic station Luna-9). The research is based on historical documents covering the specifics and details of the USSR lunar program of the 50-70s of the twentieth century.

УДК 336.743

ТОКЕНЫ: ВИДЫ, ОСОБЕННОСТИ ВЫПУСКА И ОБРАЩЕНИЯ, ОТЛИЧИЯ ОТ КРИПТОМОНЕТ

Аппалонов К.А.
kirill.peteuhin.99@gmail.com
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В статье рассмотрены особенности выпуска токенов, приведены основные классификации, рассмотрен базовый функционал токенов.

Проведенный анализ истории создания и механизма обращения токенов и криптомонет позволили автору определить отличительные свойства токена и дать конкретные рекомендации по выбору инвестиционных инструментов на рынке криптовалют.

Рынок электронных денег переживает стадию активного роста и популяризации.

Криптовалюта – вид электронных денег, который создается в распределенной базе данных — блокчейне. Суть данной системы заключается в том, что все транзакции внутри неё записываются в большую цепь из блоков, которая и называется блокчейн. Каждый пользователь сети хранит на своём компьютере эту цепь и имеет доступ к информации обо всех транзакциях. Таким образом, за достоверностью переводов и безопасностью системы одновременно следят миллионы компьютеров по всем миру. Это обеспечивает высочайший уровень надёжности. [1]

Классические варианты криптовалюты были созданы исключительно для обеспечения возможности совершать финансовые расчеты между людьми, поэтому криптовалюта является одной из разновидностей цифровых денег, представленных в электронном виде и воспринимается в большинстве случаев как криптомонета. Биткоин не был создан как инвестиционный инструмент. Эффект прибыльного инвестирования в цифровые валюты оказался следствием стремительного роста популярности криптовалют.

В отличие от криптовалют, токены с самого начала создаются, как инвестиционный инструмент. Их использование предполагает обмен на определенные услуги компании или другие криптовалюты. После успешного старта проекта – компания имеет возможность выкупить свои активы на криптобирже.

Термины “монета” и “токен” часто ошибочно используются как взаимозаменяемые понятия. На самом же деле, между данными терминами есть существенные различия.

Криптовалютная монета - это виртуальная валюта, которую можно использовать в качестве метода оплаты, при этом транзакции в монете криптовалюты проводятся исключительно через ее собственный блокчейн.

Слово «token» переводится с английского как «талон», «жетон». Это своего рода жетон, за который можно получать определенные услуги. Для наглядности очень хорошо использовать пример с билетом в автобусе. Покупка билета у кондуктора дает право совершить поездку по городу. Причем в автобусе с другим маршрутом или в метро этот билет действовать уже не будет. То же самое и с токеном — он имеет ценность только для той компании, у которой его приобрели. То есть расплатились им за доступ к каким-либо внутренним услугам компании. Токен символизирует цифровой актив, который инвестор покупает у эмитента токена.

Базовый функционал токенов заключается в том, что они:

1. Хранятся на криптовалютном кошельке;
2. Передаются другим пользователям. Токены управляются смарт-контрактами, которые и позволяют переводить активы другому человеку;
3. Выпускаются любым желающим, с заданием определенных параметров: названия, символики, стоимости и общего количества выпускаемых монет;
4. Держатели токенов могут не только получить за него какие-либо услуги. Люди могут наделяться правом голосования и активного участия в дальнейшем развитии компании;
5. Используются в качестве платежного средства между участниками определенной системы;
6. Выполняют функцию цифрового актива. Например, купив токен, у вас появляется право владения цифровым продуктом компании;
7. Могут служить единицей измерения. Например, с помощью токенов можно учитывать количество API-вызовов и загрузок на торренте;
8. Используется в качестве награды за какие-либо действия (за использование платформы и пр.).

В криптовалютном мире принято несколько классификаций токенов и данный актив разделяют по принципам прикладного использования на следующие виды:

- свидетельство, доказывающее право инвестора на долю в проекте;

- право на распределение дохода от деятельности компании;
- инструмент, при предъявлении которого предоставляется скидка;
- сертификат на приобретение товара;
- внутренняя валюта на определенной площадке.

По второй классификации токены разделяются на следующие виды:

1. Акции. Такие токены выпускаются на биржу в рамках проведения ICO. То есть курс данного актива со временем меняется. Многие компании используют при проведении ICO подобные токены.
2. Кредитные коины. Данный вид токенов обычно выпускают уже существующие компании и приобретаются они для получения прибыли в виде дивидендов от работающего проекта. Держатели таких токенов обязуются не выводить их в течение определенного промежутка времени.
3. App-coins. Этот вид токенов выступает аналогом цифровой валюты, которая используется внутри только одного проекта. App-coins составляют примерно половину всех выпущенных активов данного типа. [2]

Зарубежные авторы выделяют более подробную классификацию: [3]

Цель токена. Как уже было сказано выше, часто токены предназначены для того, чтобы включить определенную сеть и стимулировать ее рост (Network Tokens) или просто предоставить возможность инвестирования в объект или актив (Investment token).

Применение. Есть два основных способа предоставления полезности: предоставление доступа к сетевым или сервисным функциям (Utility token) или предоставление держателям токенов возможности активно участвовать в работе системы (Work token). Некоторые токены выполняют обе функции (Hybrid token), а некоторые вообще не предоставляют никакой полезности.

Правовой статус. Юрисдикция в разных странах отличается. Но общая схема текущего состояния в нескольких странах заключается в том, что токены, которые не являются явно токеном для получения уникальной услуги, т.е. средством доступа к функциям сети/сервиса, или которые не являются чистой криптовалютой, могут быть легко классифицированы регуляторами как Security token. В некоторых юрисдикциях, таких как Германия, существует некоторое определение регуляторами того, что представляет собой криптовалюта.

Базовая ценность. Большинство токенов создаются с денежной стоимостью. Но источники их стоимости существенно различаются. Некоторые из них в основном работают как долговые расписки с реальным активом, к которому они привязаны (Asset-backed tokens). Другие демонстрируют схожие с акциями свойства, поскольку они связаны с коммерческим успехом эмитирующей организации. Эти токены, подобные акциям, будут рассматриваться как ценные бумаги в большинстве юрисдикций. Наконец, существуют токены, которые привязаны к значению сети, а не к центральной сущности (Network Value Tokens). Последнее может быть самым сложным, но и самым интересным источником ценности в то же время.

Технический уровень. Токены могут быть реализованы на разных технических уровнях:

A) Основанных на блокчейн уровне, как услуги родного токена (blockchain-native tokens);

B) Как часть криптоэкономики протокола, который работает поверх основного блокчейна (Non-native protocol tokens);

C) На уровне приложения ((d)App токен). [3]

Между некоторыми типами в разных категориях существуют сильные корреляции.

Множество существующих классификационных признаков позволяет, тем не менее, выделить отличительные свойства токена:

- высокая степень централизации, особенно на этапе эмиссии;
- для создания используются специальные платформы, определяемые их создателями;
- отсутствие возможности майнинга, так как основной объем token эмитируется на стадии ICO;
- token не может быть использован как инструмент по передаче ценности от одного лица к другому;
- актуальный курс token напрямую зависит от его создателя.

Общие свойства токена и криптомонет:

1. Криптозащита. Они имеют общие алгоритмы и уровень защиты.
2. Высокая скорость переводов.
3. Использование блокчейн технологии. Разница состоит в том, что криптомонеты имеют собственные блокчейны, а токены используют блокчейны тех систем, на базе которых были сгенерированы.

Рассмотрим отличия токенов от криптомонет.

Токены создаются на существующих “чужих” платформах. Самая популярная блокчейн-платформа для создания токенов – это эфириум. Тем не менее существуют и другие платформы, такие как NEO, Waves, Lisk и Stratis. Токены, созданные на базе эфириума, называют ERC-20 токены. Любой желающий может создать свой собственный токен на любой из этих платформ.

Чтобы создать токен, не требуется какие-то крутая техническая квалификация. Токен может легко создать любой человек, который хотя бы немного знаком с программированием. Для создания токена не потребуется много времени и усилий, но разработчику придется потратить немного монет в блокчейне, на котором он создается.

Например, если токен создается на базе эфириума, то разработчику придется потратить немного эфира, чтобы подтвердить создание токена.

Очень важно понимать, что за каждую операцию с токеном в блокчейне взимается оплата и не только за создание токена. Например, любое приложение, созданное на базе эфириума, должно платить эфир за любые переводы токенов между пользователями в приложении или за платежи пользователей в приложение, и наоборот. Точно так же, как и при переводе монет, внутри блокчейна взимается небольшая оплата, которая идет тем, кто поддерживает блокчейн.

Большинство токенов создаются для того, чтобы их использовали совместно с приложением, которое создано на базе блокчейна. Когда разработчики создают токен, они решают, как много создать токенов и куда они будут отправлены.

Например, Musicoin – это токен, позволяющий пользователям получить доступ к различным функциям приложения Musicoin, которое позволяет смотреть музыкальные клипы или слушать песни.

Токен WePower (WPR) представляет электроэнергию, полученную экологичным способом. Проект WePower позволяет людям покупать и продавать электричество в блокчейне, а его токен WPR представляет определенное количество энергии.

Поскольку разработчикам приложений и токенов не нужно создавать свой собственный блокчейн, то это экономит им огромное количество времени и денег. Они могут использовать все преимущества криптовалют, создавая приложения на базе существующего блокчейна с высоким уровнем безопасности.

Требуется огромное количество компьютерных мощностей, чтобы создать надежный блокчейн, который никто не сможет взломать. Поэтому более разумно иметь один надежный огромный блокчейн с большим количеством приложений, работающих в нем, чем большое количество маленьких и слабых блокчейнов, созданных для разных приложений. [1]

Альткоинами называются любые монеты, кроме биткоина, поскольку биткоин появился самым первым, имеет самую большую капитализацию и является царем всех монет. Альткоины расшифровывается как альтернативные коины (или монеты в переводе с английского языка).

Теперь мы знаем, чем отличаются токены и монеты. Их простое базовое определение: монеты выпускаются на базе своего собственного родного блокчейна, а токены создаются внутри существующих блокчейнов, таких как эфириум и нео. Монеты используются главным образом как деньги, а токены для обслуживания отдельных приложений.

Таким образом, монеты и токены имеют конкретные различия и используются для разных целей. Поэтому если планируется инвестировать крупную сумму в криптовалюты, то лучше использовать именно монеты, а не токены, так как в будущем монеты можно будет использовать не только для торговли на бирже, а и в качестве средства оплаты, тогда как токены не подойдут для этих целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Основы цифровой экономики : учебник и практикум для вузов / М. Н. Конягина [и др.] ; ответственный редактор М. Н. Конягина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13476-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://web2.urait.ru/bcode/459173 (дата обращения: 13.09.2021).

2. Что такое токены в криптовалюте // https://www.winoptionsignals.com/chto-takoe-tokeny-i-v-chem-ih-otlichie-ot-kriptovalyut

3. Классификация токенов: цель, применение, правовой статус, базовая ценность и техническая часть http://www.untitled-inc.com/the-token-classification-framework-a-multi-dimensional-tool-for-understanding-and-classifying-crypto-tokens/

TOKENS: SPECIES, FEATURES OF PRODUCTION AND APPEAL, DIFFERENCES FROM CRYPTOMONE

Appalonov K.A.
kirill.peteuhin.99@gmail.com
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The article considers the features of the release of tokens, the main classifications are given, the basic functionality of the tokens is considered.

The analysis of the history of the creation and mechanism of circulation of tokens and cryptomets allowed the author to determine the distinctive properties of the tokeny and give specific recommendations for the choice of investment tools in the cryptocurrency market.

УДК 271.22(470-25)-9

ВКЛАД РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ ЧУВАШИИ В ПОБЕДУ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Арсентьева А.И.
anyaarsentyeva26@mail.ru
Научный руководитель: О.В. Козлова, к.и.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Рассмотрен военный период в истории Русской Православной Церкви в Советском Союзе, выявлена специфика взаимоотношений государства и церкви на примере Чувашской АССР. Охарактеризован материальный и духовный вклад священнослужителей и верующих Чувашии в победу наш фашистами в годы Великой Отечественной войны.

Октябрьская революция 1917 года создала в нашей стране новую социальную реальность, что поставило Русскую Православную Церковь (далее – РПЦ) перед необходимостью адаптации к принципиально иным условиям, чем те, в которых она находилась ранее. Изучением данного вопроса в различных регионах Советского государства занимались многие исследователи, однако состоянию РПЦ в Чувашии уделено недостаточно внимания.

Целью данного исследования является выявление специфических черт развития РПЦ в рассматриваемом регионе в годы Великой Отечественной войны.

Гипотеза исследования состоит в том, что, как и на территории всего Советского Союза, произошло укрепление позиций РПЦ, её примирение с государством, так как вклад священнослужителей и верующих в победу был очень значителен.

После образования Чувашской республики в 1925 году на её территории находилось около 338 культовых зданий всех существующих религиозных направлений, из них к православию относилось 7 монастырей и 299 церквей. В среднем по республике приходилось одно культовое здание на каждые 7 населенных пунктов [1;150].

До 1 октября 1929 года были закрыты все монастыри. Это происходило в рамках антирелигиозной политики, которую последовательно проводило в жизнь Советское государство. Таким образом, к началу 1943 года на территории Чувашии действовало всего 6 церквей: в Иваньково-Ленино, Шихраны (Канаш), Гарт, Батеево, Мусирма, Тинчурино (закрытие церкви в Высоковке не было документально оформлено) [1;150].

Религиозная активность епископата и духовенства РПЦ протекала преимущественно на церковно-приходском уровне и сводилось к совершению богослужений и религиозных треб.

Церковь лишалась многих способов взаимодействия с верующими, так, например, под

запретом оказался колокольный звон.

Ещё в начале XX века только в Чебоксарах было 14 церквей. Законоучитель Чебоксарского уездного училища, священник Андрей Краковский писал, что Введенский собор «своим гармоничным колокольным звоном, слышным за 25 верст по Волге, удивляет слух» [8]. К середине 30-х годов колокольный звон стал мешать большевикам. Запрет колокольного звона распространился на всю республику. Был составлен официально утвержденный перечень мотивированных «аргументов»: нахождение в селе больницы, школы, канцелярии сельсовета или колхоза и т.п. Только за 1934 год такие факты были отмечены в Чебоксарском, Цивильском, Шемуршинском, Татаркасинском, Вурнарском, Красночетайском районах. Более того, запрет иногда не оформлялся никакими бумагами, следовало лишь устное распоряжение. Подобный случай отмечен в жалобе религиозного объединения села Богатырева Цивильского района. Запрет нередко накладывали те, кто вообще не имел такого права, к примеру, заведующий Штанашской избой-читальней Красночетайского района [9].

Естественно, религиозные объединения искали справедливости. Комиссии по вопросам культов при Президиуме ЦИК Чувашской АССР приходилось разрешать возникающие конфликтные ситуации. На места отправлялись грозные бумаги. От райисполкомов требовалось «срочно представить дополнительное постановление с указанием мотивированных причин к запрещению колокольного звона». При этом объяснялось, что «производство колокольного звона есть неотъемлемая часть в совершении верующими религиозных обрядов». На виновников предлагалось «наложить дисциплинарное взыскание» [7].

Надо отметить, что правом на подобную защиту обладали только официально зарегистрированные религиозные объединения. А процедура перерегистрации была ежегодной, и с каждым годом ее условия ужесточались. Это привело к тому, что к концу 30-х годов большинство приходов прекратило свое существование. И сама собой решилась проблема колокольного звона.

Готовя войну против СССР, идеологи и стратеги гитлеровского фашизма пытались заранее определить те социальные и духовные силы, которые могли бы стать их «союзниками» в предстоящей схватке. Таким потенциальным «союзником» им казалась РПЦ и та часть населения, которая была традиционно религиозна [5;20]. На первый взгляд ставка на эти факторы была вполне оправдана, ведь большевизм долгие годы преследовал священнослужителей, закрывал храмы, ущемлял в правах верующих. В реальности всё оказалось совершенно иначе.

В годы Великой Отечественной войны Советское государство и Русская Православная Церковь выступили единым фронтом против немецких захватчиков. Своеобразным символом этого единства стала танковая колонна имени Дмитрия Донского. Более 8 миллионов рублей было собрано верующими для ее создания.

На оккупированной территории священнослужители являлись подчас единственным связующим звеном между местным населением и партизанами. Они укрывали красноармейцев, сами вступали в партизанские ряды. Приведём пример одного такого пастыря.

Во главе Чебоксарского епархиального управления с 1951 по 1955 годы стоял епископ Иов, который во время Великой Отечественной войны служил священником в приходах Волынской епархии на занятой немцами территории. О его деятельности в эти годы не сохранились подробных воспоминаний, тем не менее, в 1945 году указом Президиума Верховного Совета СССР Иов был награжден медалью «За доблестный труд». В последующем владыка Иов пребывал на архиерейских кафедрах в Тернопольской, Одесской, Горьковской областях и в республиках Чувашия, Татария, Башкирия [1;156].

Отношение партии к церкви было несколько смягчено еще накануне войны, что было обусловлено идеологическим поворотом к русскому патриотизму. 22 июня 1941 года

патриарший местоблюститель Сергий выступил с обращением к верующим, в котором призывал защищать свое отечество от фашистских разбойников «всем, чем каждый сможет». При этом митрополит предупредил всех священнослужителей, что попытка сотрудничества с врагом будет расцениваться как предательство [2;112].

В сентябре 1943 года И.В. Сталин принял высших иерархов РПЦ. Он высказал одобрение патриотической деятельности духовенства и верующих, разрешил избрать Патриарха Московского и всея Руси, образовать Священный Синод. Через несколько дней Патриархом был избран митрополит Сергий. Собор принял важный документ: «Осуждение изменников вере и Отечеству», в котором отлучал от церкви священников, перешедших на сторону фашизма. В это же время было разрешено открыть несколько семинарий и духовных академий для подготовки священнослужителей, использовать для богослужений закрытые некогда храмы [3;217].

Некоторая веротерпимость власти не означала отказ от государственного контроля над церковью, так как по-прежнему функционировал специальный Комитет по делам религий, чьи представители осуществляли тотальный надзор за церковными делами. Все церковные назначения согласовывались с государственными органами [3;218].

В 1943 году в Москве был создан Совет по делам РПЦ при Совете Министров СССР, на местах был создан институт Уполномоченных по делам религии и церкви (в 1944 году для взаимодействия с другими религиозными направлениями был открыт Совет по делам религиозных культов).

К апрелю 1943 года в Чувашии действовало 10 церквей за счёт того, что вновь были открыты храмы в сёлах Выползово, Козловка Порецкого района, Бурдасы Урмарского района и Введенский собор в Чебоксарах. На протяжении всего 1943 года верующими из разных районов Чувашии были поданы заявления на открытие 29 церквей, под каждым заявлением стояло не менее 2000 подписей. Мотивы открытия церквей – получить возможность молиться за погибших на фронте, за разгром Германии; добровольный сбор средств для нужд фронта в дни службы; отдаленность селений от действующих церквей и не возможность легально совершать обряды в церкви. В 1944 году на заседании Совнаркома Чувашии в мае-июне было рассмотрено 23 заявления на открытие церквей, из них 13 получили положительный ответ, и документы на открытие храмов были отправлены на утверждение в Совет по делам РПЦ. Таким образом, в 1945 году на территории Чувашии было зарегистрировано 23 церкви. В церквах велись сборы средств на оборону и в Фонд помощи детям. Так, в Чебоксарском Введенском соборе было собрано 100 тысяч рублей, в церкви Канаша (Шихраны) - 109 тысяч рублей, за что эти храмы получили правительственные благодарственные телеграммы. В эти годы своего епархиального начальства в Чувашии не было, территория республики входила в подчинение Горьковского епархиального управления [1].

Из вышесказанного мы можем сделать вывод, что во время Великой Отечественной войны позиции церкви в республики укрепились, однако этот процесс шел с большим трудом и не так активно, как в других регионах нашей страны. В печати и сейчас очень редки заметки о деятельности Русской Православной Церкви Чувашской республики в годы войны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Браславский. Л.Ю. Православные храмы Чувашии. Чебоксары: Чувашское кн. изд-во, 1995.

2. Государство и церковь в XX веке: эволюция взаимоотношения, политиечсикй и социокультурный аспекты. Опыт России и Европы. Москва: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011.

3. Данилов А.А, Косулина Л.Г. История России XX век. Москва: Просвещение, 2008.

4. История Чувашской АССР. Том 1, Чебоксары, 1965.

5. Наука и религия. 1995. №5.

6. Никольский Н.М. История русской церкви. Москва, 1983.
7. Православие Чувашии в 20-90 гг. XX в. // Чувашия. Официальный портал органов власти. URL. http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?id=1540431&gov_id=49 (дата обращения: 16.09.2021)
8. Советская Чувашия, 20 сентября, 2006.
9. Советская Чувашия, 9 октября, 2003.

CONTRIBUTION OF THE RUSSIAN ORTHODOX CHURCH OF CHUVASH TO THE VICTORY IN THE GREAT PATRIOTIC WAR

Arsentieva A.I.
anyaarsentyeva26@mail.ru
Supervisor: O.V. Kozlova, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The war period in the history of the Russian Orthodox Church in the Soviet Union is considered, the specifics of the relationship between the state and the church are revealed on the example of the Chuvash ASSR. The material and spiritual contribution of the clergy and believers of Chuvashia to our victory by the Nazis during the Great Patriotic War is characterized.

УДК 81

PICULARITIES OF ENGLISH AVIATION TERMS

Baranov I.S.
ivanba2002@gmail.ru
Supervisor: И.Р. Гилязова, преподаватель
(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI)

Abstract: this article is devoted to the problem of studying English aviation terms. It also describes the difficulties that a translator comes across when translating technical technical articles.

Translation plays a huge role in the development of aviation. According to Nord, "we are far from absolutizing the role and meaning of translation. Undoubtedly, translation is an active participant in the modern process and it is impossible to imagine the current world without it ... Translation can and should be a carrier, a guide and a discoverer of all the most valuable things for all peoples" [3, p. 38].

Speaking about translation as a product of translation activity, the most general and capacious, but at the same time brief definition of translation can be the wording "translation is an analogue of the original". In that if we try to define translation as a process, a type of activity, it should be said that the translation process can be understood as a special oral or written activity, the purpose of which is to recreate the text existing in the original language into the translated language while preserving the content and quality of the original.

In the theory and practice of translation, the term "translation transformation" also functions, which means the transformation of the original text. To preserve the individuality inherent in each text, and to obtain the most complete translation equivalent such transformations are necessary and mandatory.

Just as there is no single concept of "translation" and "translation transformation" in linguistics, there is no single classification of translation transformations. Each linguist offers his own types and ways of grouping them, but the most common is considered to be classification of translation transformations proposed by Nord, according to which the following are distinguished:

1. **Lexical transformations** describe the formal and meaningful relationships between words and phrases in in the original and translation, these include: translation transcription; transliteration; calcification; lexicosemantic substitutions (concretization, generalization, modulation).

2. **Grammatical transformations** are changes in the structure of a sentence, as well as all kinds of substitutions of syntactic and morphological order. Types of grammatical transformations: literal translation (syntactic assimilation); partitioning of sentences; combining sentences; substitutions (forms of a word, part of speech, member or type of sentence).

3. **Lexical and grammatical (complex) transformations** represent the translation of lexical units of the original due to the use of units of the translating language in the translation, the values of which do not correspond to the values of the original units, but which can be obtained by logical transformations, such transformations include: antonymic translation; descriptive translation (explication); compensation.

4. Translation techniques are transformations that violate the formal similarity of the translation with the original, but provide a higher level of equivalence. To such techniques include: moving; adding; omitting [3, pp. 39-40].

Today, in the translation market, one of the most popular is the translation of technical texts, which has specific requirements and features. Any technical branch assumes that the translator has deep, highly specialized knowledge, so it is necessary not only to know the language of the original text, but also to be able to understand the topic to which the translation belongs. For example, technical terminology occupies a special position in technical texts, and the abundance of terms in the text and terminological phrases are an integral feature of technical text.

Aviation continues to increase its production capacity, so the problem of translating English aviation terms into Russian will remain relevant, because terminology is an integral part of the industry under consideration, and English is the international language of communication.

Speaking about the features of the word formation of aviation terms in the English language, it is important to take into account that the aviation terms of the English language, like any other vocabulary, are subject to different word-forming and grammatical rules, formed by terminologizing the general lexicon, direct borrowings from other languages, or calculating foreign-language terms.

The main ways of forming new aviation terms in the English language are lexico-semantic and morphological. For example, thanks to the lexico-semantic term formation, such terms with a reinterpreted meaning as single trip (one-way flight), tail plane (stabilizer) have entered the aviation vocabulary. The morphological method has enriched the aviation vocabulary.

In English, the following derived terms are used: screening (inspection), dumping (emergency fuel drain), nose-down (diving), etc. [2, p. 80].

In addition, aviation prepositions are often used in English , for example, check-in (check-in), pilot-in-command(aircraft commander), touch-and golanding (landing with immediate take-off), and so on.

A characteristic feature of aviation terminology in the English language is the tendency to brevity of expression, which is confirmed by the presence of a large number of abbreviations, the main types of which are:

1. Letter abbreviations: ULD (unitloaddevice)– means of packaging cargo; VFR (visualflightrules) - rules of visual flights; TWY (taxiway)– take-off point, etc.

2. Syllabic abbreviations: touchpad (touchdownpad) – landing pad; helipad (helicopter landing pad)–helipad, etc.

3. Formation by tightening: manland-landing in manual mode; seaplane-seaplane; parabrake-brake parachute, etc. [2, p. 90].

Finally, it is necessary to note the abbreviation as one of the most common ways of the appearance of terms in aviation sphere. So, in modern aviation terminology, there are two main types of abbreviations:

1. Abbreviations of the initial type, when the commonly used vocabulary is combined with a narrow professional or scientific term. This includes the main names of parts, devices and materials. This group is divided into: abbreviations formed from the initial letters of words, for example, AEA (Association of European Airlines) – Association European Airlines; abbreviations formed from combinations of the initial sounds of words, for example, navaids − navigation aids) - navigation aids.

2. Abbreviations of the "syllabic" type, i.e. words formed by the first syllables, for example, DME− distance measuring equipment) - rangefinder equipment [2, p. 90-91]. It should be noted that lexical and semantic term formation has introduced lexical units with new meanings into aviation terminology, for example, jacket – jacket / jacket, jar-capacitor/jug, to load – charge/load.

The lexico-synthetic method also forms many terminological combinations, for example, radio communication equipment–radio communication equipment, snow clearing equipment–snow removal equipment, etc.

The English aviation terminology was also supplemented by the morphological method due to: suffixes, for example, bear-ing – fulcrum, circl-ing -flying in a circle, control(l) - eg-operator, sfe-ty-safety; phrases, for example, accident-free–accident-free, aircraft-aircraft, autothrottle-automatic traction, gyroplane-gyroplane.

A feature of English aviation terminology is also the use of prepositions in term formation, for example, leveling-off-aircraft alignment, circle-to-land-a circular approach to landing, lock-on-target capture for automatic tracking, noising-over-interference formation, take-off-takeoff, etc.

Translation of technical texts is one of the most difficult types of translation due to the presence of a significant number of terms specific to a particular field of knowledge, and a specific style of presentation of the material.

REFERENCE:

1.Online Etymology Dictionary. Etymology Dictionary. Available at: https://www.etymonline.com

2. Aab St. D. Performance Analysis of the Local Area Augmentation System as the Position Sensor for the Runway Incursion Prevention System. OhioLINK, Electronic Theses and Dissertations Center. Master of Science (MS). Athens, OhioUniversity. 2015;10.

3.Nord Ch. Dealing with purposes in intercultural communication: some methodological considerations // Revista Alicantina de Estudios Ingleses. – 14.2001.

ОСОБЕННОСТИ АНГЛИЙСКИХ АВИАЦИОННЫХ ТЕРМИНОВ

Баранов И.С.

ivanba2002@gmail.ru

Научный руководитель: И.Р. Гилязова, преподаватель

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

Аннотация: данная статья посвящена проблеме изучения английских авиационных терминов. В ней также описываются трудности, с которыми сталкивается переводчик при переводе технической литературы.

УДК 330

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ЦИФРОВОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Бариева Д.Р., Трутнева А.А.
Barievadiana1997@mail.ru, Pankovaanya@mail.ru
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В данной статье рассмотрены основные особенности внедрения финансового менеджмента на цифровом российском предприятии. Особое внимание уделяется раскрытию основных направлений развития финансового менеджмента в условиях цифровой трансформации в Российской Федерации.

В современных условиях индустриализации российской экономики характерна активная трансформация внешней среды предприятий. На данный момент отмечается высшая степень технократизации, которая характеризуется не только заменой некоторых физических действий человека и облегчением его труда и обязанностей, но и выполнением интеллектуальных действий восприятия информации, ее анализа, обработки, самообучения, повторения действий и принятия определенных решений, в том числе и в области финансового менеджмента.

В настоящее время тенденции развития организации процессов управления решаются тем, что при переходе в Internet-пространство происходит упрощение процесса сбыта. Основным показателем здесь выступает доступность цифровых технологий. На основе статистических данных, с 2017 года по 2020 год, можно сделать вывод, что доля населения, имеющая стационарный доступ в сеть возросла с 21% до 37,4%, на это непосредственно оказало влияние и пандемия и переход на удаленную работу большинства организаций и ведомств в 2020 году.Как менялась доля населения, имеющая стационарный доступ в сеть, наглядно показано на рисунке 1.

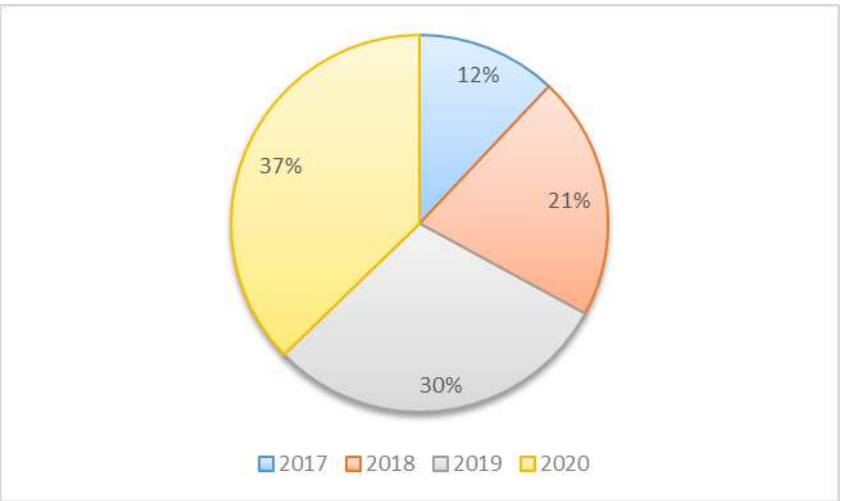


Рис 1. Доля населения, имеющая стационарный доступ в сеть с 2017 - 2020 гг.

При увеличении процента пользователей интернетом и путем сбора, анализа иобработки информации об интересах, вкусах и объемах спроса населения, становится возможным составление производственного плана с min запасом материалов, ресурсов, сырья,полуфабрикатов и готовой продукции. Что приведет к минимизации материальных и финансовых затрат и в свою очередь к увеличению прибыли и конкурентоспособности предприятий.

Согласно опросам одной из крупнейших в мире сетей KPMG, которая оказывает профессиональные услуги, и одна из аудиторских компаний Большой четвёрки наряду с

Deloitte, Ernst&Young и PwC., на путь цифровой трансформации встало большинство крупных российских компаний, однако не у всех уже есть выработанная комплексная программа цифровизации необходимые ресурсы [1].

В крупных корпоративных структурах создается система «дублер» всех процессов и так называемая система «цифровое предприятие». Данные системы уже используются или же находятся на стадии внедрения в такие крупные предприятия как «Газпромнефть», «Росатом», «Аэрофлот», «Черкизово», «Полюс», «Ростелеком», «КАМАЗ» и многие другие. При помощи данных систем управления в режиме реального времени возможно отследить производственные и управленческие процессы, контролировать выполнение поручений, накапливать, анализировать и обрабатывать статистическую информация и отслеживать отклонения от заданных параметров, объединять ранее несовместимые данные разного характера, формируемые в различных системах отчетности. Благодаря этой системе возможно отслеживание поступлений и расход запасовресурсов, сырья, материалов иполуфабрикатов, оптимизация структуры источников финансирования и производственного процесса, формирование плана производства в соответствии с потребностями покупателя и заказчика.

Что же происходит при процессе внедрения цифровых технологий? При внедрении цифровых технологий происходит изменение подходов к управлениюпредприятием в целом, в частности, возрастает роль и ценность нефинансовой информации. Уровень развития нефинансовой информации становится важнейшим фактором роста конкурентоспособности предприятия, а, следовательно, определяющим фактором роста стоимости предприятия и увеличению прибыли.

Переход предприятия к «цифровому предприятию» обусловлен его стремлением минимизировать временные, трудовые, финансовый и материальные затраты. При этом, на предприятииформируются новые ориентиры такого перехода:

– создание единого корпоративно-оперативного плана счетов;

– возможность «гибкого» управления и быстрого реагирования на возникающие проблемы;

– отбор значимых факторов, которые позволяют увеличить точность предсказаний и наступление рисков;

– и многие другие.

На данный момент существует две основные проблемы для предприятий при переходе к «цифровому предприятию». Первой проблемой, по мнению авторов, является необходимость преобразования информации из одной базы данных в другую, а также адаптация входящих данных различного характера.

Вторая проблема при переходе к «цифровому предприятию» является работа с персоналом. При решении вопросов безопасности данных и разграничения функциональных обязанностей строятся матрицы процессов, функций и ролей всего персонала предприятия, который непосредственно участвует в создание продукции и руководящего состава. Все это позволяет находить точки пересечений, на основе этих точек можно регулировать уровень доступа к информации, таким образом формируется прообраз будущих должностных инструкций и реализуется информационная безопасность.

Все эти цифровые преобразования неизбежно приведут к изменению системы планирования предприятия, которая основана на данных маркетингового анализа рынка сбыта, прогнозируемых потребностях покупателей и заказчиков. С помощью электронной системы строится сеть поставщиков и оптимизируется цепочка поставок, где наглядно можно увидеть все «узкие» места, что в свою очередь приводит к сокращению трудовых, материальных и финансовых затрат при реализации товаров, работ и услуг.

Примерами основных электронных систем планирования во всем мире являются MRP, MRP-II, ERP, ERP-II[2]. Их основные функции представлены в таблице 1.

К основным преимуществам электронных систем, указанных в таблице выше, можно отнести возможность применения информации в финансовом менеджменте путем интеграции с финансовыми и контроллинговыми отчетами. С точки зрения финансового менеджмента основной задачей здесь становится урегулирование исходящих и входящих финансовых потоков, генерируемых с планируемыми процессами.

В настоящее время на рынке существует достаточно большое количество разнообразных отечественных и зарубежных информационных систем управления производством, начиная от локальных, ориентированных на решение узких задач, и заканчивая крупными интегрированными системами, обеспечивающих автоматизацию всех бизнес-процессов предприятия (табл. 2).

Таблица 1

Технологии обеспечения процесса планирования

Система	Назначение	Функции
MRP	Планирование потребности в материальных ресурсах	Формируется на основе логистических и производственных данных с учетом специфики материалов, складских условий, плана производства и потребностей заказчика.
MRP-II	Планирование производственных ресурсов	Планирование ресурсов производственного назначения для обеспечения бесперебойного выпуска продукции, закупок сырья, материалов, полуфабрикатов. Обеспечивает более широкий охват ресурсов предприятия, нежели MRP.
ERP	Система планирования ресурсовпредприятия	Обеспечивает согласование решения задач учета, контроля, планирования, управления производственными ресурсами, оптимизации денежных потоков.
ERP - II	Процесс адаптации ERPк Internet-ориентированному миру	Новые технологии, усиливающие влияние Internetна взаимодействие между предприятиями, усилят унификацию опыта пользователей. Архитектурные изменения улучшат интегрируемость и интероперабельность приложений.

Таблица 2

Отечественные и зарубежные ИС, представленные на современном российском рынке

Локальные	Малые интегрированные системы управления предприятием	Средние интегрированные системы управления предприятием	Крупные интегрированные системы управления предприятием
Супер-Менеджер; Инотек; Инфрософт; БЭСТ; Турбо-Бухгалтер; Инфо-Бухгалтер.	Concorde XAL Exact; Scala SunSystems; 1С-Предприятие; БОСС-корпорация; Галактика; Парус; Ресурс.	Microsoft Business; Solutions-Navision; Solutions Axapta; MFG-PRO (CAD/BMS); SysteLIne (COKAT/SyMIX).	SAP/R3 (SAPAG); Baan (Baan); BPSC (ITS/SSA); Orcale Applications (Orcale).

Основным используемым на практике во всем мире стандартом в данный момент являются ERP-системы разных уровней, при этом участники рынка ERP по-разному оценивают перспективы его развития, но общие тенденции являются положительнымии перспективными.

Наиболее часто внедряемыми информационными системами на российских предприятиях являются: SAP, 1С, Microsoft, Oracle, Галактика и др.[3]. Доли рынка поставщиков ERP-систем в России можно посмотреть на рисунке ниже (рис 2).

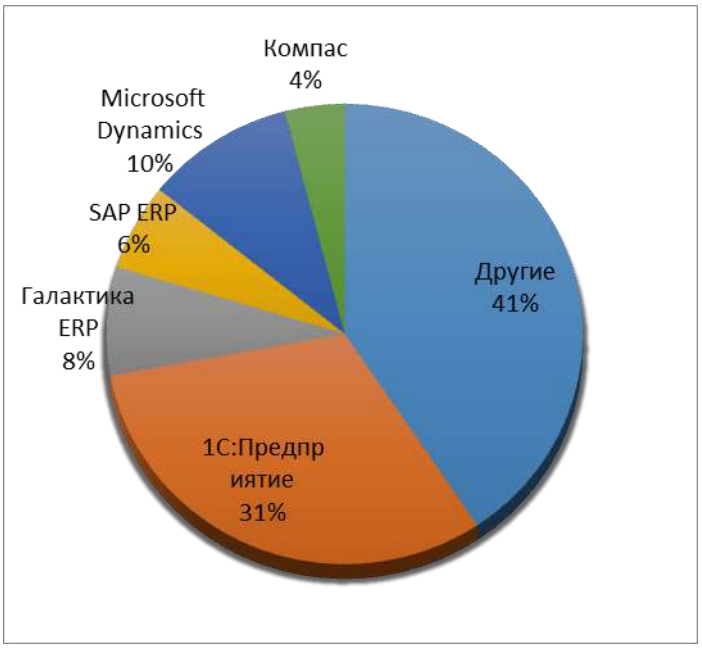


Рис 2. Доли рынка поставщиков ERP-систем в России

С помощью информационных систем на основе сбора и обработки большого объема информации возможно осуществлять риск-ориентированное управление, которое максимально учитывает все факторы риска и минимизирует их. Система электронного бизнеса, в первую очередь, ориентирована на потребителя, заказчика, покупателя, расширяя возможности выбора в сделках продажи, перепродажи и посредничества через электронные ресурсы.

Таким образом к предпосылкам изменений в организации финансового менеджмента можно отнести:

1. Автоматизация расчетных и аналитических процессов.
2. Возможность формирования финансовых и цифровых данных.
3. Использование новых продуктов и технологий.
4. Развитие и использования BigData.
5. Применение универсальных механизмов управления с гибкими системами учета отраслевых особенностей.
6. Совершенствование ранее разработанных методов и моделей.

Внедрение данных технологий дает ряд преимуществ в области финансового менеджмента, основным из которых является возможность получения финансовой и рыночной информации в режиме реального времени. В результате внедрения новых информационных технологий происходит снижение затрат, в том числе и транзакционных, а, следовательно, возможно получение дополнительного дохода [4]. Использование новых форм кредитования и расчетов без посредников сокращает время операции и снижает затраты в части транзакций.

Таким образом, обобщая всё вышеизложенное можно сделать вывод, что развитие процессов цифровизации приведет к снижению основных проблем финансового

менеджмента, таких как отсутствие четких ориентиров принятия управленческих решений, недостаточность оснований для достоверности прогнозных показателей, неразвитость риск-ориентированности в управлении, сомнения в достоверности предоставляемой информации. Однако, необходимо устранить в первую очередь проблемы технического характера. Необходимо создавать благоприятные условия для стимулирования бизнеса к реализации инновационных способов хозяйствования, в частности, необходимо провести мероприятия, направленные на совершенствование некоторых элементов институциональной среды, в первую очередь, финансового сектора как кровеносной системы межхозяйственных отношений [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Официальный сайт аудиторских услуг [Электронный ресурс] // www.kpmg.ru
2. Портал «Управление производством» [Электронный ресурс] // www.up-pro.ru
3. Ассортиментная политика фирмы/Симонова А. П.-М.:ЮНИТИ, 2015
4. Фролова В.Б. Некоторые аспекты финансового менеджмента корпораций в условиях современных экономических реалий России // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – М., 2018. – Т. 17, № 4. – С. 137-144
5. Нугуманова Л.Ф., Сафиуллин А.Р., Валитов Ш.М., Трутнева А.А. Сравнительная эффективность мероприятий по развитию производственной системы // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. Т. 71. № 5. С. 125-128.

PLANNING MECHANISMS OF PRODUCT RANGE IN DIGITAL PRODUCTION

Barieva D., Trutneva A.
Barievadiana1997@mail.ru, Pankovaanya@mail.ru
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This article discusses the main features of the implementation of financial management in a digital Russian enterprise. Particular attention is paid to disclosing the main directions of development of financial management in the context of digital transformation in the Russian Federation.

УДК 378

THE PROBLEM OF ABSENCE OF INTERNATIONAL REQUIREMENTS TO THE LEVEL OF AVIATION TECHNICAL ENGLISH PERFORMED BY AIRCRAFT MAINTENANCE ENGINEERS

Bachuk G., Ershov E.
bachuk2001@mail.ru, ersove944@gmail.com
Supervisors: Elena Lapteva, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This article analyzes the existing options for dividing the English language into levels, both for general English and for aviation English, as well as the possibility of creating a special scale of levels for aviation technical English.

English is currently one of the most widely used languages in the world. Knowledge of this language becomes necessary for various types of specialists. But for a qualitative assessment of the level of proficiency in this language, it is necessary to divide it into levels. But one scale is not

suitable for assessing the level of language proficiency for an engineer and a translator at the same time.

For General English, this issue was precisely discussed by the Pan-European School of Language Competence, which created the most general division of English into levels in the late 20th century (between 1989 and 1996). As a result of their research a language scale appeared that now includes 6 main levels. The main purpose of this classification is to provide methodological recommendations to students of foreign languages, both European and, in the future, world languages, namely English language. [1] This scale divides the levels of proficiency in a given language based on the amount of knowledge, speech skills, vocabulary and other indicators. This division was happily accepted by the publics in general and communities of different kinds. But it should be noted that it was suitable only for the users of general language, general English language, to be more exact. The question of the division for general technical English, aviation English and aviation technical English remained open at that time.

For the aviation language, this issue was taken up by the ICAO (International Civil Aviation Organization), which in 1951 called for giving the English language a «de facto»-status in aviation. This was caused by a huge number of accidents due to misunderstanding in the process of communication between pilots and dispatchers. Thus, after detailed research, in 2003, ICAO issued annexes to the decrees of 1951, in which the entire aviation English language was also officially divided into 6 levels. This division has solved a sufficient number of issues and is therefore still actively used by all aviation personnel. [2]

But again, this scale is not perfectly suitable for aircraft technical engineers due to the significant differences in aviation and aviation technical English and the initial requirements for pilots and technical engineers in terms of the way English language is used by both of them. At the moment, aviation professionals use the official ICAO scale, and in this article, we want to discuss the main requirements for the levels of aviation and aviation technical English, the minimum required for each level, and the possibility of integrating this scale into the ICAO system.

In order to understand why the two English language scales presented by us are not suitable for aviation technical engineers, we will consider each of them in more detail.

The division created by the CEFR (Common European Framework of Reference) implies a division into 6 main levels which are combined into 3 categories. There are categories A, B and C, which are divided into 2 levels each. Therefore, category A is divided into A1 and A2, Categories B and C are divided accordingly. At the same time, category A1 corresponds to the level of survival, at this level a person has a minimal vocabulary, is able to understand by ear and read only short sentences, uses mainly simple tenses like present simple, past simple, future simple. While people with a C2 level of English proficiency may experience problems only in certain highly specialized areas of English. For evaluation of the English language level according to this scale three main parameters were selected: the ability to perceive information, reproduce it, and exchange it (or communicate, in other words). This stands for “verbal communication”.

The main purpose of the ICAO scale was primarily a qualitative assessment of the level of language proficiency of pilots and dispatchers. As a result of all the experiments on this division, ICAO also stopped at 6 levels. They are: Pre-Elementary, Elementary, Pre-Operational, Operational, Extended, Expert. To meet the ICAO language proficiency requirements, pilots, air traffic controllers and other personnel who use English for radio communication on international routes must know English at level 4 (‘operational’) or higher according to the ICAO scale. This level of language proficiency must be confirmed by successfully passing an international aviation industry-approved exam.

Professionals who meet Level 4 on the ICAO scale must retake the exam every three years. Those who do not pass the exam may not be allowed to work on international routes. Level 4 implies an understanding of general and precise, specific and work-related topics. The people with the level-4-English should be able to adapt to the accents of the interlocutors and understand them, they may need clarification of some nuances if they are put in front of unknown idioms and other

expressions of speech, but easily can overcome these difficulties. [3] Since, as in the division of general technical English, a number of parameters were selected for the overall assessment of the level of language proficiency. These parameters were pronunciation, correct understanding and reproduction of sentence structures, vocabulary, fluency and understanding of speech, and communication. This also means good verbal communicative skills. [4] In order for a candidate to be rated as having reached a certain level, the requirements for all six parameters must be met.

The ICAO language competence requirements relate to a high extent to the aviation radiotelephone language, a specialized subcategory of the aviation language that covers a limited number of situations in which the language is used by representatives of only two aviation professions – ATC controllers and flight crew members. It includes the standard ICAO phraseology and the use of spoken language. Also, this scale implies that the presence of a person's level below 4 makes him/her disqualified for this sphere, therefore, the first three levels seem to be not quite appropriate in this division.

Now let's analyze the professional responsibilities of aviation engineers, for a better understanding of the language requirements for them. The main tasks to be completed by aviation engineers include usual monitoring of the condition of the aircraft to eliminate any problems beforehand and maintain it in working condition to perform safe flights along its life cycle. These goals are achieved by carrying out operational and periodic maintenance. These types of maintenance are made, as well as on the apron, immediately after landings of aircrafts and before take-offs, and in specially organized hangars. For the correct implementation of all types of maintenance, there are special technical requirements for each individual type of aircraft, indicating the amount, type, and frequency of the necessary procedures. According to ICAO, all technical documentation of this kind is made in English. Consequently, the engineer spends a significant part of his worktime reading technical maintenance manuals. And this implies mostly “non-verbal communication”, where the technician must ‘read, properly understand and complete exactly what is instructed to be completed”. [5, 6]

Thus, the scales of level-division of the English language discussed above do not meet the requirements that must be imposed on aviation technical engineers. Due to the infrequency of negotiations between an engineer and a dispatcher or pilot, it becomes inappropriate to evaluate any skills of pronunciation, fluency or listening comprehension of speech. But still, it is necessary to determine the minimum requirements for these indicators, since cases of communication between these professionals sometimes still take place. This may be successfully done on the basis of general English scale. On the contrary, for the main parameters for assessing the level of language proficiency in the sphere of aviation technical English the following items should be taken:

- the ability to fully understand the texts presented in the technical documentation;
- therefore, awareness of grammatical structures of the English language (especially the difference between the active-passive voices, peculiarities of usage of modal verbs and imperative constructions, the rules of correct translation of word combinations) [7]
- to do this, it is also necessary to have a sufficient active vocabulary of basic aviation terms.

We are also quite sure that there is no need to start with any kind of level which doesn’t allow a person to pass an EASA (European Aircraft Safety Agency) Part 147 exam for a Certificate. The minimum level should make it possible to read and understand aviation technical English without a dictionary or an interpreter, at least with little difficulty, to be able to solve language problems and pass the relevant exam to work with an exact type of an aircraft. This is what international organizations should pay attention for in the nearest future.

So, in this article, we have considered the main existing methods of dividing the English language into levels, both for general English and for aviation English. The main objectives of this division and its structure were clarified. We have analyzed the requirements for the division of the aviation technical language on the example of the profession of an aircraft technical engineer. It was noted why the existing divisions are not suitable for this specialty, and a number of criteria were introduced, according to which it is possible to create a special scale for English level evaluation for

aviation technical engineers. Since at the moment there are no unified requirements for aviation engineers, these recommendations can be adopted to consolidate the requirements at the international level.

REFERENCES:

1. 6 уровней владения английским языком: ступени к совершенству. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://skyeng.ru/articles/english-levels, дата обращения: 10.06.2021.

2. International Civil Aviation Organization. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.icao.int/.

3. Авиационный учебный центр «Волга-Днепр». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://univer-vd.com/avia/2015/12/1953, дата обращения: 05.06.2021.

4. Лаптева Е.Ю. Система формирования иноязычной компетенции у бакалавров в техническом вузе//Иностранные языки в современном мире: Инфокоммуникационные технологии в контексте непрерывного языкового образования: сб.материалов VII Международной научно-практической конференции. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014.

5. Лаптева Е.Ю. Формирование иноязычной компетенции у студентов направлений "Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей" и "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. // Иностранные языки в современном мире: состояние и тенденции развития системы оценивания в образовании. Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Изд-во: К(П)ФУ - 2015. С. 195-203

6. Лаптева Е.Ю., Самойлова Е.С. Современные требования к иноязычной подготовке инженеров по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей в вузе. Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества: сборник тезисов докладов / Международная научно-техническая конференция "Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества" - М.: ИД Академия Жуковского, 2021. С. 504-507

7. Лаптева Е.Ю. Авиационный технический английский язык=Aviation Technical English: учебник – Москва: КНОРУС, 2020, - 214с.

ПРОБЛЕМА ОТСУТСТВИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ АВИАЦИОННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ ИНЖЕНЕРАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Бачук Г.В., Ершов Е.А.

bachuk2001@mail.ru, ersove944@gmail.com

Научный руководитель: Е.Ю. Лаптева, к.п.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева – КАИ, Казань)

В данной статье анализируются существующие варианты разделения английского языка на уровни, как для общего английского, так и для авиационного английского, а также возможность создания специальной шкалы уровней для авиационного технического английского.

УДК 330

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК - ТЕХНИКА»

Бочаров С.М.
bocharovsm03@mail.ru
Научный руководитель: А.В. Мальцева, к.э.н., доцент
(*Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина», Санкт-Петербург)*

Взаимодействие в системе "Человек - техника" имеет много аспектов, один из которых - экономический. Данная статья посвящена исследованию влияния современных технических средств, таких как промышленные роботы, на рост производительности труда.

Одним из главных назначений технических средств с самого момента их возникновения можно считать облегчение ручного труда и повышение его производительности.

Производительность труда – это один из важнейших экономических показателей, как на микро, так и на макроуровне. Отражает результативность труда, эффективность труда; измеряется количеством продукции, выпущенной работником за единицу времени.

Повышение производственной эффективности и обеспечение роста производительности труда – задачи не какой-то одной организации или даже отрасли, это задачи государственной важности. Президент В.В. Путин на заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам 21 марта 2017 г. сказал «Нам нужно форсированно наращивать производительность труда – как минимум на 5–6% в год» [1].

Нельзя на согласится с мнением многих экспертов, что главным фактором роста производительности труда должен стать технологический фактор – обновление основных средств, ввод в действие высокопроизводительного оборудования, внедрение передовых технологий.

Современный мир вступил в новую четвертую промышленную революцию. Такая технологическая революция связывается, прежде всего, с развитием и использованием новых перспективных (прорывных) производственных технологий, которые обладают потенциалом качественного обновления производственных процессов, методов их организации и вовлечения трудовых ресурсов. Они способны также создавать новые рынки и отрасли, выступать драйверами экономического роста. К таким технологиям, в первую очередь, относятся робототехника, 3D-принтинг, новые материалы, «Интернет вещей» и т.п. По сути, такие технологии ломают представление о том, что и как может быть произведено, позволяют совершить скачок в производительности труда.

В нашей стране крайне низкая производительность труда, соответствующая нормам 80-х годов XX века. По данным Организации экономического сотрудничества и развития, производительность труда в России (ВВП на час отработанного времени) вдвое ниже аналогичного показателя по странам, входящим в эту организацию ($23,5 против $48,8) [1]. От мировых лидеров наблюдается отставание в 4 раза, от среднего уровня для 19 стран еврозоны – в 2,5 раза. По отдельным отраслям ситуация еще хуже. Например, по словам вице-премьера Дмитрия Рогозина, по производительности труда в космической отрасли Россия отстает от мировых лидеров в девять раз. 19 мая 2015 года, выступая в Госдуме, Рогозин сравнил ведущие аэрокосмические компании России и США. По его словам, в частной американской Orbital Sciences (входит в Orbital ATK) — производителе корабля Cygnus и легко-средней ракеты Antares для отправки грузов к МКС — работают 1,3 тысячи человек, каждый из которых в среднем ежегодно приносит компании 414 тысяч долларов. В российском Центре Хруничева (производителе российских тяжелых ракет «Протон-М» и

«Ангара-А5») работают в 13 раз больше сотрудников, а производительность на порядок ниже. Ее повышение — одна из задач космической госкорпорации [2].

Одним из ключевых инструментов повышения производительности труда за счет технических средств являются промышленные роботы.

Промышленный робот — предназначенный для выполнения двигательных и управляющих функций в производственном процессе манипуляционный робот, т. е. автоматическое устройство, состоящее из манипулятора и перепрограммируемого устройства управления, которое формирует управляющие воздействия, задающие требуемые движения исполнительных органов манипулятора.

В литературе на русском языке получило распространение следующее определение промышленного робота: «автоматическая машина, стационарная или передвижная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций».

Промышленные роботы обычно являются одним из компонентов автоматизированных производственных систем, применяемых в гибком автоматизированном производстве, которые при неизменном уровне качества позволяют увеличить производительность труда в целом. Экономически выгодно использование промышленных роботов совместно с другими средствами автоматизации производства (автоматические линии, участки и комплексы). Экономическая целесообразность использования роботов не единственный критерий, ведь иногда только робот может действовать с нужной точностью и качеством.

Промышленные роботы предназначены для выполнения широкого круга производственных задач: сварка, фрезеровка, шлифовка, сверление, резка, перемещение деталей и загрузка/выгрузка в станки, сборка. Первое место по популярности до сих пор удерживает сварка. Наша промышленность производит в год миллионы деталей, и сварка на роботе - идеальное решение для деталей с большой серийностью.

Фрезеровка на роботе становится все более популярной у небольших предприятий и мастерских, так как позволяет сделать огромный шаг в завоевании рынка — робот для фрезеровки дешевле 5-координатного станка и выполняет быструю обработку объемных деталей из дерева, камня и пластика. То, что создается неделями под заказ, робот может изготовить в течение нескольких часов.

На третье место претендуют решения по загрузке в станки и паллетирование. Скорость, точность и надежность робота позволяют в несколько раз увеличить производительность цеха с конвейером и станками.

Кроме автомобилестроения, внедряют роботов российские промышленные предприятия тяжелого машиностроения, космического, авиационного и судостроительного комплексов, предприятия оборонно-промышленного комплекса.

На сегодня плотность роботизации в нашей стране в 20 раз меньше, чем в среднем в мире. В России используется 6 роботов на 10 тыс. работников, а среднемировой показатель в 2020 г. – 113. В Южной Корее на каждые 10 тыс. сотрудников, занятых в обрабатывающей промышленности, приходится 868 промышленных роботов, в Сингапуре – более 900. Немцы имеют почти 350 роботов на каждые 10 тыс. сотрудников, датчане – более 240, американцы – почти 230 [4].

В чем причины отставания отечественной промышленности по уровню роботизации? Это плохая информированность технического менеджмента; трудности перехода (необходимость перестраивать рабочие процессы); часть крупных предприятий – в государственных руках, это дает большую инерцию; мало технически развитых промышленных предприятий; недорогая рабочая сила, что делает робота менее рентабельным.

Государственные инвестиции в роботизацию промышленности, которые есть во многих странах, могут изменить ситуацию. Минпромторг России реализует государственную

программу РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», одно из направлений которой – стимулирование внедрения и эксплуатации современных высокотехнологичных средств производства, в том числе робототехники. Ожидаемый результат - обеспечение роста производительности труда за счет использования передовых технологий и современного оборудования.

Фонд развития промышленности, созданный в 2014 году по инициативе Министерства промышленности и торговли РФ, предлагает льготные условия софинансирования проектов, направленных на разработку новой высокотехнологичной продукции, техническое перевооружение и создание конкурентоспособных производств на базе наилучших доступных технологий. Программа «Производительность труда» софинансирует проекты, направленные на повышение производительности труда на промышленных предприятиях. В начале 2017 года стартовала программа промышленной цифровизации в России, была одобрена первая дорожная карта Национальной технологической инициативы (НТИ) - «Технет». Она должна трансформировать традиционное производство и, по расчетам Минпромторга России, с помощью роботизации и усовершенствованной автоматизации увеличить производительность труда в российской экономике к 2025 году на 30%, а к 2035-му - на 95%. Программа «Цифровизация промышленности» предоставляет софинансирование на проекты, направленные на внедрение цифровых и технологических решений, призванных оптимизировать производственные процессы на предприятии.

Средства на автоматизацию производств могут быть изысканы за счет переориентации ресурсов, направляемых государством на поддержку промышленности и зачастую не позволяющих получить общесистемные эффекты. Например, на техперевооружение предприятий ВПК до 2020 года в рамках соответствующей долгосрочной программы выделено 3 трлн руб., большая часть из которых израсходована на проекты точечной модернизации производств. В рамках госпрограммы развития авиационной промышленности на развитие производств в 2018–2025 годах будет направлено 156 млрд руб., при этом в качестве первого ожидаемого результата обозначено «снижение расходов на производство поставляемых самолетов на основе повышения производительности труда и увеличения серийности производства». В рамках госпрограммы развития судостроения на обновление производственных мощностей гражданского судостроения в 2018–2030 годах планируется направить более 50 млрд руб. Эти примеры показывают, что привлечь необходимые средства для комплексной автоматизации существенного числа крупных предприятий вполне возможно [1].

Распространена точка зрения, что роботизация влечет за собой социальные проблемы, связанные с сокращением рабочих мест, и дополнительные затраты в связи с необходимостью переобучения высвободившихся сотрудников. Однако, мировой опыт показывает, что роботизация не сокращает, а создает рабочие места: в США в 2010-2015 годы было установлено 80 тысяч роботов и создано 230 тысяч новых рабочих мест, уровень занятости в роботизируемых производствах увеличился на 27%, а в Германии на 80 тысяч роботов, появившихся в промышленности, было создано 93 тысячи рабочих мест [3].

Через несколько лет технологии массовой роботизации войдут в нашу повседневную жизнь, но если уже сегодня не начать наращивать темпы технического перевооружениия и создания конкурентоспособных производств, то наверстать имеющееся отставание в уровне производительности труда от развитых стран нам не удастся. По имеющимся данным [4], годовой объем продаж промышленных роботов в России не превышает 1000 шт. - 27 место в мировом рейтинге. Для сравнения: США - свыше 60000 шт., Европа – 80000, а Азия – 300000 штук. Ежегодно эта цифра вырастает еще на несколько тысяч единиц. Такая статистика может предсказать одно - через несколько лет в России останется два вида предприятий: те, которые внедрили автоматизированные системы, и те, которых больше не существует.

Таким образом, проведенное исследование показало, что экономические достижения общества в настоящее время, как никогда ранее, определяются уровнем используемых

технических средств. Вопрос роботизации промышленного производства в ближайшее время станет для отечественных предприятий вопросом выживания в жесточайших условиях мировой конкуренции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Жидких И., Серебренный В. Безлюдные производства: как роботизировать российскую экономику // РБК. 6 марта 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rbc.ru/opinions/economics/06/03/2018/5a9e49c39a79473e0ef8c42b (дата обращения 13.08.2021).

2. Борисов А. Насколько Россия отстала от США // Lenta.ru, 30 мая 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lenta.ru/articles/2016/05/30/roscosmos/ (дата обращения 17.08.2021).

3. Роботизация в России - достижения и перспективы // Индустриальные новости – Российское информационное агентство, 12 апреля 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ria-in.ru/it-industriya/robotizatsiya-v-rossii-dostizheniya-i-perspektivy (дата обращения 24.08.2021).

4. Россия по роботизации отстает от стран-лидеров в 100 раз // РИА "ФедералПресс" 7 июля 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://news.rambler.ru/sociology/46772988/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения 26.08.2021).

ECONOMIC ASPECTS OF INTERACTION IN THE "MAN-TECHNIQUE" SYSTEM

Bocharov S.

bocharovsm03@mail.ru

Scientific supervisor: A. Maltseva, Candidate of Economics, Associate Professor

(St. Petersburg State Budgetary Professional Educational Institution "Zh. Ya. Kotin Academy of Mechanical Engineering", St. Petersburg)

Interaction in the "Man-technology" system has many aspects, one of which is economic. This article is devoted to the study of the influence of modern technical means, such as industrial robots, on the growth of labor productivity.

УДК 7.041

ПОЛЁТ Ю. ГАГАРИНА В КОСМОС И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В СОВЕТСКОЙ ЖИВОПИСИ

Бускина Д.А.

buskina02@mail.ru

Научный руководитель: Сыченкова А.В., доцент, к.и.н.

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», г. Казань)

Аннотация: Освоение космоса стало поворотным пунктом в творчестве многих художников. В данной статье рассматривается отражение одного из важнейших событий 20-го века — первого полёта человека в космос— в живописи. Целью работы является выявить черты образа Гагарина в СМИ, проанализировать связь представления образа Юрия Гагарина пропагандой и СМИ и его отражение в советской живописи.

Ключевые слова: полёт Гагарина, картина, герой, советская пропаганда.

12 апреля 1961 года Юрий Гагарин стал первым человеком в мировой истории, совершившим полёт в космическое пространство. Ракета-носитель «Восток» с кораблём «Восток-1», на борту которого находился Гагарин, была запущена с космодрома Байконур, расположенного в Кызыл-Ординской области Казахстана. После 108 минут полёта Гагарин успешно приземлился в Саратовской области, неподалёку от Энгельса. Новость о полёте незамедлительно стали передавать по радио, граждане СССР чувствовали сопричастность к этому событию.

Мной была проведена беседа с Г.Н. Ермаковой, современником полёта Гагарина в космос: «12 апреля 1961 года был теплый солнечный день, я и другие школьники узнали о полёте первого человека в космос по громкоговорителю, эту новость повторяли множество раз. Тогда мальчишки подкидывали свои школьные сумки и прыгали от радости. Вся страна гордилась этим величайшим событием». [1]

Также Г.Н. Ермаковой было отмечено, как Юрия Гагарина представляли СМИ: «Мы видели Гагарина, как простого, весёлого и общительного человека, а также эрудированного и смелого. Очень часто его можно было встретить на телевидении: Гагарина приглашали во многие страны, в детские лагеря, по новостям о нём всегда говорили, как о герое. Ему рукоплескал весь мир. На 1 мая люди несли портреты Гагарина, как героя Советского Союза, вместе с другими транспарантами. Затем во многих городах школы и улицы стали называть в его честь. Во многих магазинах можно было купить портреты и плакаты с Гагариным, их было множество. Позже образ Гагарина стал развиваться в кинематографе, живописи, где он изображался, как герой». [1]

В СССР пропаганда была ключом к построению государства, порождала героев. Она занималась созданием собственной модели мира, пользуясь инструментарием не только журналистики, но и искусства, кино и телевидения. Огромную роль в этих процессах играет пропагандирование нового героя средствами массовой информации. [2] Семантика преодоления стихии, противостояния созидающего человека и природного хаоса позволила Х. Гюнтеру, немецкому антропологу, подвести под категорию «героев труда» летчиков и полярных исследователей, изобретателей и ученых. [3] К этому типу героя также относится Юрий Гагарин.

Полет Гагарина получил широкое освещение в массовой культуре, которое создало вокруг него небывалый ажиотаж. О первом человеке, впервые облетевшем орбиту Земли, было написано множество картин. На многих из них Юрий Гагарин представлен в том же образе, каким его представлял народ: смелого, открытого и доброго человека с располагающей улыбкой.

Советское искусство с самого начала радикально формировалось, как равнодушное к оригиналу искусство массовой дистрибуции. Художники рассматривались, как работающие в системе массового, а не уникального, как служащие медийного аппарата государства. Социалистический реализм, являясь основным методом советской живописи, требует от художника правдивого, исторически-конкретного изображения действительности. Правдивость и историческая конкретность художественного изображения действительности должны сочетаться с задачей идейной переделки и воспитания в духе социализма. [4] Таким образом, определяли соцреализм на протяжении всей истории развития направления, включая 80-ые годы. Все идеологи и вдохновители СССР считали, что искусство должно служить народу и отражать его жизнь, быть его зеркалом. [5]

На картине Плотнова Андрея Ивановича «На Родине» 1982г. [6] космонавт изображен в ромашковом поле. Слева вдалеке расположен собор Благовещения Пресвятой Богородицы. Эти элементы передают тепло и чистоту родного края космонавта. Гагарин представлен как открытый и простой человек, именно таким его представляли пропаганда и народ.

Рисунок 1. Плотнов А.И. «На Родине» 1982г. [6]

Юрия Гагарина воспринимали, как всенародную победу. На картине Михаила Ивановича Хмелько «Родина встречает героя» 1961г. [7] изображено огромное стечение ликующего народа. Космонавт шагает навстречу Никите Хрущёву, чтобы отдать ему рапорт. Цветовым украшением полотна стали красные флаги: красный цвет, символизирующий радость, благородный порыв и пламя жизни.

Гагарин был кумиром подрастающего поколения, что также нашло отражение в живописи. Многие художники изображали встречи космонавта с детьми, с пионерами в знаменитом лагере «Артек». Основной целью было передать интерес детей к первому космонавту.

1. Анна Суворова «Гагарин и пионеры в Артеке» 1969г. [8]
2. Пётр Игнатьев «Гагарин с детьми» 1968г. [8]
3. Василий Петухов «Космонавты В.В. Терешкова, Ю.А. Гагарин и пионеры» 1977г. [8]
4. Геннадий Дарьин «Гагарин в гостях у пионеров» 1965г. [8]
5. Валентина Цветкова «Космонавт Юрий Гагарин с детьми» 1977г. [8]
6. Григорий Гончаров «Гагарин среди пионеров» 1967г. [8]
7. Асхат Сафаргалин «Юрий Гагарин в Артеке» 1975г. [8]
8. Елена Яблонская «Гагарин с детьми» 1968г. [9]
9. Аркадий Сорока «Ю. Гагарин и В. Терешкова на Красной площади» 1973г. [9]
10. Виктор Овчаров «Гагарин и пионеры» [10]

Рисунок 2. Хмелько М.И. «Родина встречает героя» 1961г. [7]

Рисунок 3. Суворова А.П. «Гагарин и пионеры в Артеке» 1963г. [8]

Таким образом, можно сделать вывод, что пропаганда играла важную роль в жизни советского народа: она формировала общественное мнение. Советская живопись пропагандировала образ Юрия Гагарина, как героическую фигуру СССР, выходца из семьи рабочих, являлась одним из факторов становления образа Гагарина, как смелого, простого и обаятельного человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беседа студента КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева Д.А. Бускиной с современником полета Гагарина в космос Г.Н. Ермаковой 1953 г.р. от 4 мая 2021г. [Текст беседы] // Публикуется с согласия Г.Н. Ермаковой.
2. Георгий Почепцов «Феномен советской пропаганды» [Электронная публикация] // По материалам сайта http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=4326&level1=main&level2=articles
3. Гюнтер Х. Архетипы советской культуры // Соцреалистический канон. СПб.: Академический проект, 2000. С. 743–784. [Электронная публикация] // По материалам сайта http://media.ls.urfu.ru/493/1258/2726/2592/1235/
4. Социалистический реализм [Электронная публикация] // По материалам сайта https://www.litdic.ru/socialisticheskij-realizm/#:~:text=Речь%20Жданова%2C%20его%20формулировки%3A%20«изображать,в%20Уставе%20Союза%20советских%20писателей
5. Культурология.Ру // Строители соцреализма [Электронная публикация] // https://myhistory.mirtesen.ru/blog/43244755798/Stroiteli-sotsializma:-15-kartin-sovetskih-hudozhnikov,-po-kotor
6. Гагарин Юрий Алексеевич в живописи - Плотнов Андрей Иванович. «На Родине» 1982. Калужский музей изобразительных искусств. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://yavarda.ru/pic_47898.html
7. Журнал «Историк» - Первые в мире. Картина недели. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://историк.рф/pictures/2019/03/13/pervye-v-mire.html
8. Юрий Гагарин и дети [Электронная публикация] // По материалам сайта https://bestlj.ru/136065-JUrijj-Gagarin-i-deti.html
9. Юрий Гагарин и дети. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://foto-history.livejournal.com/12451636.html
10. Картинная галерея. Овчаров Виктор Петрович. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://крым-туристический.рф/picture/432/

YURI GAGARIN'S FLIGHT INTO SPACE AND ITS REFLECTION IN SOVUET PAINTING

Buskina D.
buskina02@mail.ru
Supervisor: Anna Sychenkova, Associate Professor, Candidate of Historical Sciences.
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: Space exploration was a turning point in the work of many artists. This article examines the reflection of one of the most important events of the 20th century-the first human flight into space — in painting. The aim of the work is to identify the features of the image of Gagarin in the media, to analyze the connection between the representation of the image of Yuri Gagarin by propaganda and the media and its reflection in Soviet painting.

УДК 338.2:004

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Велитченко М.Н.
velitchenko.maria@gmail.com
Научный руководитель: Корсак Е.П., м.э.н.
(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

Цифровая трансформация – это неотъемлимая часть совершенствования процесса производства любой сферы. В данной работе говорится о перспективах внедрения современных технологий в энергетике. Использование более совершенных датчиков, программного обеспечения и оборудования способно упростить выполнение существующих задач и дать более полную характеристику работы топливно-энергетического комплекса.

Цифровая трансформация является логическим продолжение технического прогресса и неизбежно проникает во все сферы человеческой жизни. Рост и развитие производства напрямую связаны с ростом объёма и качества информации, усложнение процесса обработки данных. Совершенствование системы контроля качества на всех этапах производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии требует вовлечения нового оборудования и персонала, который будет следить за соблюдением технологии и полученными показателями. Анализ и моделирование на основе Big Data становятся первыми причинами возникновения необходимости совершенствования существующей системы обработки данных. Очевидно, что внедрение цифровых технологий в производственные, экономические, регуляторные процессы в значительной степени упрощает выполнение привычных задач и открывает возможности для создания новых форм ведения бизнеса. Цифровизация, или развитие интеллектуальной энергетики, открывает перспективы управления более сложными энергетическими комплексами и рационализации распределения генерируемой тепловой и электрической энергии.

В рамках республиканского конкурса “Лидер энергоэффективности Республики Беларусь” в 2020 году цифровая трансформация стала одной из основных тем, требующих более внимательного изучения. Беларусь уже демонстрирует рост уровня ВВП за счёт диджитализации на различных уровнях производственных и управленческих процессов.[1]. Невозможно недооценивать, насколько разработанное и внедрённое программное обеспечение упрощает процесс получения и группировки данных, их обработку, позволяет специалистам различных отделов оперативно обмениваться информацией.

Для того, чтобы всесторонне оценить деятельность энергетического сектора, поставлена задача более интенсивного слияния сферы IT-технологий с производственными и технологическими секторами народного хозяйства. Это позволит в новом формате отслеживать рабочие процессы и фиксировать большие объёмы данных о работе системы. Развитие интеллектуальной энергосистемы позволит повысить надёжность работы всех отраслей ТЭК, увеличить скорость реагирования на аварийные ситуации, высвободить большое количество кадров, занятых осмотром тепловых сетей для выявления неполадок. Что касается последнего из перечисленных преимуществ, в рамках конкурса «Лучшая организация в сфере теплоснабжения» был продемонстрирован детектор состояния ПИ трубопроводов ДСТ-МКТС GSM. Отбор, изучение и внедрение этого и других пилотных проектов цифровизации технологий и процессов остаётся одной из основных задач для эффективного совершенствования отрасли, учитывая её специфику.

Внедрение современных датчиков, оборудования и программного обеспечения касается не только непосредственного совершенствования деятельности энергетического комплекса, но и является неотъемлемым шагом перехода к Умным городам и развития Интернета вещей (IoT). Это позволит развивать взаимодействие технологического и экономического аспектов

производства, создать качественно новые рыночные отношения при участии новых классов рыночно-активных потребителей.

Необходимым этапом при проведении цифровой трансформации в отдельных секторах топливно-энергетического комплекса станет работа над совершенствованием законодательных, нормативно-правовых и нормативно-технических актов.

Помимо технических и нормативных вопросов стоит поговорить об этапах формирования единых для энергосистемы цифровых сервисов и условий для развития единой информационной среды. Необходимо обеспечить подготовку квалифицированных специалистов для создания, контроля и эксплуатации будущего оборудования. Это возможно реализовать как при создании качественно новых образовательных программ и специальностей, так и через курсы повышения квалификации на базе высших учебных заведений. Невозможно обойтись и без создания органов государственного регулирования и осуществления контролирующей деятельности. Благодаря тому, что энергетический сектор имеет большое количество образованных специалистов, данный переход должен произойти без значительных затрат и промедлений [2].

Реализация цифровой трансформации требует решения вопроса обеспечения кибербезопасности. Этот вопрос актуален в связи с тем, что все данные хранятся на серверах в цифровом виде и постоянно передаются внутри организации между отделами, а также между предприятиями и вышестоящими структурами. Реализация надёжной защиты данных на данный момент, по словам экспертов ПАО «Россети», обеспечивается за счёт обособленности корпоративной сети от публичной, а также шифрования каналов связи. [3]. Так, доступ к информации доступен только с компьютерных устройств, доступ для которых разрешён только сотрудникам.

Сложности могут возникать также в зависимости от структуры электросетей. В случае принадлежности некоторой доли электросетей частным компаниям возникает проблема точечного процесса цифровизации. В таком случае необходимо ужесточать требования к таким компаниям, прикрепляя их к более крупным организациям, образуя систему, чтобы совершить общий прорыв в развитии топливно-энергетического комплекса. [4]. Для Республики Беларусь, где вся энергетическая отрасль находится под руководством БелЭнерго и подчиняется государству, вполне возможно реализовать проекты по модернизации и цифровизации равномерно по всей территории страны

Кроме достижения непосредственно технических преимуществ, повышения надёжности работы ТЭК, цифровая трансформация позволяет укрепить экономику региона, и, следовательно, улучшить качество жизни населения и повысить уровень экономической и энергетической безопасности. Цифровая трансформация также должна способствовать 4-ому энергетическому переходу, который прогнозируют на 2030 год: новые технологии позволяют более широко использовать потенциал возобновляемых источников энергии. Этот переход замотивирован актуальностью вопросов экологической и энергетической безопасности, эффективности и доступности электроснабжения, а также реализацией глобальной климатической повестки стран ЕАЭС. Обслуживание и развитие отрасли «зелёной» энергетики в первую очередь связано с цифровой трансформацией, следовательно, эти направления развития энергоэффективности тесно взаимосвязаны. [6]. Для контроля и регулирования энергии при помощи возобновляемых источников энергии применяются различные режимы работы в зависимости от погодных условий и других независимых факторов. Для оптимизации генерации необходимо своевременное получение данных об этих изменениях и оперативное переключение технологических параметров. Реализовать данные меры возможно только при помощи цифровой базы и автоматизированных систем удалённого доступа, так как при наличии обширного парка установок ручное регулирование становится практически невозможным.

Таким образом для реализации цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса необходимо проведение многоэтапной работы, в начале которой находится

научно-исследовательская деятельность, разработка адаптированных под особые условия энергетической сферы проектов, ведение активной инвестиционной политики, совершенствование документации и многие другие этапы, что позволит совершить качественный скачок в реализации энергообеспечивающей деятельности региона, сократить бумажный документооборот, повысить уровень энергетической безопасности страны, контролировать и предпринимать оперативные мероприятия по ремонту, регулированию, корректированию процесса генерации, снабжения и потребления энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Цифровая трансформация энергетики названа главным фокусом республиканского конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь» в 2020 году. // energoeffekt.gov.by :Сайт Депортамента РБ по энергоэффективности. 2020. URL: http://energoeffekt.gov.by/news/news_2020/20200316_lider (дата обращения 29.09.2021).
2. Концепция «Цифровая трансформация 2030» //minenergo.gov: Сайт Минестерства энергетики Российской Федерации. ПАО “Россети”. 2019. URL: https://in.minenergo.gov.ru/analytics/kontseptsiya-tsifrovaya-transformatsiya-2030-pao-rosseti-2018?sphrase_id=75669 (дата обращения 29.09.2021).
3. Иванова Е. Цифровизация и безопасность // Агентство строительных новостей. 08.10.2019. URL: https://asninfo.ru/articles/1598-tsifrovizatsiya-i-bezopasnost (дата обращения 29.09.2021).
4. П. Илюшин "Формирование локальных интеллектуальных энергосистем в условиях цифровизации электроэнергетики России" / Круглый стол "Функционирование и развитие энергетики в эпоху цифровизации" в рамках Российского международного энергетического форума (РМЭФ-2021), 22 апреля 2021 года.
5. Корсак, Е. П. Цифровизация и ее роль в управлении топливно-энергетическим комплексом Республики Беларусь / Е. П. Корсак, М. И. Русецкая, А. Д. Полюхович // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки. - 2020. - № 13. - С. 46-51.
6. Велитченко, М.Н. Уровень энергетической самостоятельности Республики Беларусь / М.Н. Велитченко; науч.рук. Е.П.Корсак // Современные технологии и экономика энергетики [Электронный ресурс]: Материалы международной научно-практической конференции 30 апреля 2019 г.: секция "Экономика и менеджмент в энергетике"/ отв.ред. О.В.Новикова. - СПб: Политех-Пресс, 2019. – с. 12-14
7. Велитченко, М.Н. Возможные направления реформирования электроэнергетики Республики Беларусь / М.Н. Велитченко, науч. рук. Е.П. Корсак // Актуальные проблемы энергетики: материалы 76-й научно-технической конференции студентов и аспирантов / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет. Секция: Экономика и организации энергетики. – Минск: БНТУ, 2020. – с.15.

DIGITAL TRANSFORMATION OF ENERGY ENTERPRISE AS AN INCREASE FACTOR OF ECONOMICAL SAFETY

Velitchenko M N.
velitchenko.maria@gmail.com
Supervisor: Korsak E.P
(Belarusian National Technical University, Minsk)

Digital transformation is an integral part of improving the production process in any area. This work is about the prospects for the introduction of modern technologies in the energy sector. The use of more advanced sensors, software and equipment can simplify the implementation of existing tasks and give a more complete description of the operation of the fuel and energy complex.

УДК 372.881.111.1

МОТИВАЦИЯ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Веретенникова Е.А.
katver2001@mail.ru
Научный руководитель: И.Р. Гилязова, преподаватель
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Основная цель данной статьи - обратить наше внимание на такую значимую проблему, как мотивация в процессе изучения иностранного языка. Кроме того, в статье акцентируется внимание на способах, которых преподаватель может использовать для повышения уровня потребности студента неязыкового ВУЗа изучать язык, а также подходы необходимые к организации обучению иностранного языка в неязыковом ВУЗе.

Преподавание иностранного языка в неязыковых вузах представляет собой проблему по сравнению с другими учебным заведениям по своей методике, содержанию курса, деятельности и т. д. Вся теория разрабатывается под Направлением Language for Specific Purposes, в нашем случае – English for Specific Purposes. Его фактическая актуальность выделяется постоянно растущей применимостью английского языка к требованиям профессии. Действительно, большинство студентов будут, вероятно, продолжать использовать язык в деловом, профессиональном контексте. Таким образом, учащиеся ожидают, что их изучаемые курсы будут иметь отношение к их будущей работе. Их мотивация в изучении иностранного языка часто обусловлена не внутренним интересом к языку, а желанием получить работу или продвижение по службе. Таким образом, обучение языку в соответствии с требованиями современности становится обязательным.

Еще одна причина, по которой изучающие язык (особенно развивающиеся стран) потребность иностранного языка заключается в том, что он дает доступ к технической информации XXI века. Можно сказать, что именно по этой причине английский язык стал lingua franca современного международного сообщества.

Неязыковые университеты, где учится основная масса студентов, были одними из первых вовлечены в движение. В таких учреждениях традиционно преподавание языка должно быть дополнено материалами, предназначенными для подготовки магистрантов к тому, чтобы они соответствовали ожиданиям своих будущих работодателей в отношении их языковых навыков. Сегодня общепринятый подход к преподаванию языка в неязыковых университетах заключается в том, чтобы сделать преподавание языка актуальным к их академическим, социальным, профессиональным и личным потребностям и интересам.

Общий язык также имеет тенденцию быть связанным с профессиональным. В основном это так называемый функциональный язык, который может понадобиться будущим специалистам в более широком, чем профессиональный, социальном контексте.

Изучение иностранного языка в наши дни является общепризнанной необходимостью. Процесс обучения зависит от различных факторов; наиболее важными из них являются мотивация, социокультурный фон, индивидуальные языковые способности обучающегося.

Мотивация важна по нескольким причинам. Во-первых, мотивированный студент тратит усилия на изучение языка. Во-вторых, он хочет достичь цели. В-третьих, мотивированному студенту будет нравится процесс изучения языка. Когда у обучающегося есть что-то, что их интересует по отношению к другому языку, это может стать существенным стимулом, который может облегчить процесс обучения. Когда студенты только начинают изучать иностранный язык, они обычно стремятся сделать это. Первокурсники в неязыковом ВУЗе, являются самыми ответственными и готовыми людьми. Но год за годом интерес к изучению иностранного языка угасает. Для большинства студентов язык является одним из обязательных предметов, которые они должны выучить.

Если спросить студентов, почему они изучают английский язык, то наиболее вероятными ответами будут следующие: выполнить академические требования и улучшить свое образование; расширить возможности карьерного роста, поскольку английский язык является глобальным языком; улучшить словарный запас и знание английского языка, чтобы общаться с людьми из других стран и расширить возможности для путешествий и обучения за рубежом; иметь возможность наслаждаться литературой, песнями и фильмами на языке оригинала; улучшить навыки критического и творческого мышления; порадовать своих родителей.

Не все эти причины можно рассматривать как мотивационные к изучению английского языка. Согласно Гарднеру Р.К. и Макинтайру П.Д [1], мотивация - система внутренних факторов, вызывающих и направляющих ориентированное на достижение цели поведение человека или животного. Другими словами, если студенты хотят изучать английский язык с той или иной целью, они сделают все возможное, чтобы выучить его. Если они не хотят этого делать, то вряд ли когда-нибудь заговорят по-английски. Они будут делать ряд грамматических упражнений и читать тексты в своих учебниках так как этого требует преподаватель, но удовольствия от использования языка в реальной жизни они никогда не узнают. Преподавателю неязыкового ВУЗа приходится решать очень сложные задачи – как пробудить у студентов желание изучать английский язык, что делать, чтобы показать студентам, что изучение английского языка - это нечто ценное, то, что стоит делать, как превратить неохотно обучающихся в преданных учеников. Существуют различные способы достижения этих целей. Выбор зависит от различных условий, но основными моментами являются следующие:

1. Преподавателю необходимо создать приятную, непринужденную атмосферу в аудитории, подавая личный пример собственным поведением. Улыбка, ободряющее слово, дополнительная поддержка или похвала могут быть очень полезны. Преподавателю необходимо развивать хорошие отношения со студентами, учить их работать в группе, помогать друг другу [2].

2. Правильно изложенная задача также важна. Она должна быть понятной и управляемой, при этом необходимо учитывать уровень обучающихся.

3.Преподавателю необходимо повышать языковую уверенность учащегося в себе: лучше говорить с ошибками, чем молчать во время занятия.

4. Для повышения мотивации необходимо сделать языковые занятия интересными: новизна, неожиданность, интересные факты – все это делает занятия запоминающимися, а интерес может быть стимулирован разогревом и мозговым штурмом возможных решений, основанных на том, что было изучено [2].

4. Важно способствовать самостоятельной работе студентов: преподаватель должен дать студентам возможность попрактиковаться в использовании и обобщении информации из различных источников, а затем предоставить обратную связь до того, как студенты начнут свои исследовательские проекты.

5. Соотношение обучения с потребностями обучающихся является также ключевым, это подготавливает их к сложностям реальных задач, которые требуют от них использования языковых навыков и знаний, которые должны постоянно передаваться. Преподавателю следует объяснить или показать, почему изучение определенного содержания или навыка необходимо.

6. Поощрение в обучении является также ценным: преподавателю необходимо продумать ценные награды (грамоты, сертификаты) [2].

Очевидно, что все подходы к организации обучению иностранного языка в неязыковом ВУЗе могут быть испорчены неправильным использованием приемов и методов обучения. Обучение разным навыкам подразумевает разные техники, и это должно быть отдельной темой для обсуждения. В общих чертах можно упомянуть использование методов совместного обучения, чтения и общения. Например, группа будет разбит на подгруппы и

каждой будет назначена часть отрывка для чтения, анализа и создания резюме. Поработав над этим некоторое время, преподаватель в качестве фасилитатора помогает отдельным группам, если это необходимо.

Каждая группа в правильной последовательности читает свое резюме так, чтобы в конце аудитория услышал краткое изложение всего произведения. Такое упражнение должно быть чем-то, что студентам понадобится для последующего задания, чтобы они были мотивированы действительно слушать то, что говорят другие группы. Например, возможно, это чтение станет основой для последующего письменного задания или устного доклада. Или, возможно, вопросы понимания назначаются для домашнего задания. Студентам придется прочитать этот отрывок еще раз, но теперь они получили набор схем, облегчающие более широкое понимание отрывка.

Обширная групповая работа, безусловно, является важным компонентом любой коммуникативной методики, но еще более важным является качество групповой работы, которую преподаватель просит выполнять студентов. Таким образом, групповая работа, которая приводит к тому, что учащиеся отвечают на вопросы понимания, написанные преподавателем, менее качественно коммуникативна, чем упражнения с информационным разрывом. По определению, если задача является открытой (т.е. у него нет заранее определенного ответа), учащиеся будут использовать английский язык, чтобы определить параметры решаемой проблемы и предложить возможные решения. Поскольку ни один ответ не является предопределенным преподавателем, чтобы быть “правильным”, студенты могут отстаивать свои позиции в реальном времени и на своих собственных условиях. Лучшие ответы - это те, которые появляются в результате собственных дискуссий, позволяя им оценить качество своей собственной работы [3].

Мотивация в изучении языка - это очень сложный психологический феномен, а также единственный наиболее влиятельный фактор в изучении нового языка [1]. Именно по этим двум причинам мотивация всегда была важной темой исследований в области прикладной лингвистики. С развитием глобализации все больше и больше людей захотят выучить другой язык, чтобы вооружить себя как в работе, так и в жизни. Это позволило исследователям продолжить изучение мотивации в изучение иностранного языка и его связь с другими факторами и его функция в облегчении овладения целевым языком. Все исследователи надеются, что поиски в этом деле преподавания языка будут заключаться в том, чтобы наши будущие педагогические инструменты могли дать возможность всем учащимся превратить свою мечту овладения иностранным языком в реальность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Gardner R.C., Lambert W.E. Attitudes and Motivation in Second Language Learning. – Rowley, Mass.: Newbury House, 1984.

2. Gardner R.C., Smythe P.C., Kirby D.M. & Branwell J.R. Second language acquisition: a social psychological approach. Final report. – London, Ontario: Ontario Ministry of Education,1974

3. Dörnyei Z., Csizér K. (1998). Десять заповедей для мотивации изучающих язык: результаты эмпирического исследования. Исследования в области преподавания языков, 2 (3), 203–229.

INCREASING MOTIVATION TO LEARN A PROFESSIONAL FOREIGN LANGUAGE IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

Veretennikova E.

katver2001@mail.ru

Supervisor: I. Gilyazova, Teacher

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The main objective of this article is to draw our attention to such a paramount issue as motivation in the process of learning a foreign language. In addition, the article focuses on the ways that a teacher can use to increase the level of the need for a student of a non-linguistic university to learn a language, as well as the approaches necessary to organize the teaching of a foreign language in a non-linguistic university.

УДК 378.172

ПОВЫШЕНИЕ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ АВИАЦИОННЫХ ВУЗОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ГРАЖДАНСКИХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Воронова П.П.
ivoronova963@gmail.com
Научный руководитель: Л.М. Волкова, к.п.н., профессор
(*Санкт-Петербургский университет гражданской авиации, г. Санкт-Петербург)*

В данной работе проводится исследование проблем развития статокинетической функциональной системы организма и ее устойчивости – одного из ведущих профессиональных качеств специалиста летной профессии в сфере гражданской авиации. Особое внимание уделено средствам плавательной подготовки будущего авиационного специалиста, сделан акцент на положительных аспектах плавания. В исследовании на основе применения специальных средств плавательной подготовки осуществлена диагностика статокинетической функциональной системы организма студентов университета гражданской с помощью общепринятых и разработанных тестов.

Авиация сегодня — одна из ключевых высокотехнологичных отраслей российской экономики, без которой сложно представить современную жизнь. Транспортная семья включает более 2-х млн. специалистов и стратегия их подготовки должна базироваться на самых современных инновационных технологиях.

Среди всех составляющих деятельности любой авиакомпании гражданской авиации, безусловно, приоритетом является безопасность полетов [2,5]. Успехом в это области можно считать сокращение числа авиационных происшествий и инцидентов, радикального уменьшения количества отказов авиатехники. К сожалению, сегодня мы столкнулись с тенденцией увеличения удельного веса негативных событий, обусловленных «человеческим фактором», включая неграмотные действия авиационного персонала, несоответствие должному уровню физической и психофизиологической подготовки, включая проблемы развития статокинетической функциональной системы организма и ее устойчивости (далее – статокинетической устойчивости) авиаспециалиста [1,10].

Стратегия долгосрочной подготовки специалиста, трудящегося гражданской авиации, т.е. летный и инженерный составы, с учетом необходимых трендов, модернизации управления воздушным движением заключается в увеличении интенсивности профессионально-прикладной подготовки будущего специалиста [7]. Специалисты утверждают, что чем больше часов уделяется на подготовку персонала, тем выше уровень подготовленности у таких специалистов [11].

Проведенный анализ расследования авиационных событий последних двадцати лет показывает, что каждое из таких событий было обусловлено воздействием нескольких причин, которые долгое время считали как опасных факторы. Их не только активно не выявляли, но чаще ими попросту пренебрегали. Однако практика убедительно доказала, что наличие любого, даже малейшего недостатка в авиационной системе может привести при

определенных условиях к превращению его в причину, влекущее за собой последующее негативное событие. Актуальность изучения статокинетической устойчивости была и остается достаточно высокой, особенно в сфере гражданской авиации, так как потеря специалистом пространственной ориентировки является причиной 35% аварий и катастроф в авиации.

В настоящее время работа авиадиспетчера и пилота считаются одними из самых экстремальных профессий, где негативные особенности выбранных профессий ощутимо влияют на уровень безопасности полета. Особое внимание к подготовке будущих специалистов летного и инженерного составов гражданской авиации обусловлено значительным ростом профессиональных требований (в том числе к статокинетической устойчивости), которые, в свою очередь, должны соответствовать внедрению инновационных технологий, обеспечением безопасности полетов воздушных судов. Стремительное развитие авиационной техники в XXI веке, появление высокотехнологичных гражданских воздушных судов привело к тому, что в системе «человек-самолет-среда» человек превратился в самое слабое звено [8,12].

Ухудшение здоровья студентов, то есть, будущих специалистов гражданской авиации, как правило, процесс не мгновенный: из-за большой нагрузки на опорно-двигательный аппарат еще во время обучения в школе у будущего студента формируется ряд проблем со здоровьем, наиболее распространенные из которых сколиоз, плоскостопие и снижение остроты зрения, сами по себе являются недопустимыми при поступлении в высшие и средние учебные заведения гражданской авиации. По данным Всемирной организации здравоохранения предшественниками многих заболеваний в 45% случаев являются стрессовые ситуации. Кроме того, стресс отрицательно влияет на работу мозга и организма в целом, зарождается в гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системе, когда в нестандартной ситуации кора надпочечников выбрасывает кортизол — гормон стресса. В малых дозах кортизол полезен: его функция – поддержание мозговой активности, чтобы человек мог справиться и решить незначительные трудности и проблемы. Однако продолжительное воздействие кортизола негативно влияет на работу мозга и нервной системы. Если в крови долгое время сохраняется высокий уровень данного гормона, то это часто приводит к расстройству памяти, концентрации, принятия решений и социального взаимодействия. От того хронический стресс не просто снижает показатели памяти и концентрации на выполнении какой-либо производственной задачи, но и приводит к развитию депрессии и деменции.

Проведенные исследования доказывают, что средняя продолжительность жизни человека, чей вид деятельности так или иначе связан с авиацией, значительно короче [16]. За последнее время у членов летного состава часто отмечаются проблемы с сердечно-сосудистой системой, возросло количество инсультов. Данная тенденция стала прослеживаться и у молодого поколения авиаспециалистов. Количество молодых людей до 40 лет, признанными негодными из-за проблем с сердечно-сосудистой системой по результатам врачебно-летной экспертной комиссии, составило около 46% [16].

Среди причин развития многих заболеваний у студентов можно выделить низкую физическую активность, высокий уровень психоэмоционального напряжения в процессе занятий и, особенно во время сессий, отсутствие навыков по коррекции возникающих отклонений в состоянии организма. В основе нормального функционирования всех органов и систем человека лежит адекватная двигательная активность, регулярные занятия физической культурой и спортом [11]. Организм способен адаптироваться и противостоять болезням – это и определяет степень здоровья.

Не зря в смежной с авиацией сфере – космонавтике, будущие и действующие экипажи, как отечественные, таки и иностранные, большое внимание уделяют водной подготовке. Условия, в которых астронавты готовятся к будущему пребыванию в космической невесомости, называется гидроневесомостью. Условия гидроневесомости почти идентичны реальной невесомости, поэтому как нельзя лучше подходят для тренировки вестибулярного

аппарата, напрямую отвечающего за статокинетическую устойчивость. В бассейне, где космонавты отрабатывают нахождение в гидроневесомомти, как и в любом спортивном, поддерживаются стандартные условия для комфортной работы организма: температура от 27 до 30 градусов по Цельсию, а также заданные прозрачность и химический состав воды. Прозрачность не должна влиять на видимость, тем более – ухудшать ее, химический состав не должен изменять плотность среды (плотность пресной воды 1000 кг/ м.куб.). Кроме того, в таком бассейне установлено специальное оборудование, имитирующее аналогичное ему на МКС, а также светопрожекторы и видеокамеры, фиксирующие ход тренировки. К сожалению, учебные заведения не могут позволить себе подобный дорогостоящий комплекс, но заменить специально разработанными тренировками будущих пилотов и авиадиспетчеров на базе любого водно-спортивного комплекса – задача вполне реализуемая.

В профессионально-прикладной физической культуре в процессе изучения статокинетической устойчивости принято оценивать способность к динамическому и статическому равновесию. Высокую статокинетическую устойчивость обеспечивают специальные физические упражнения, в том числе навыки плавательной подготовки. Доказано, что плавание является в настоящее время очень эффективным и центральным средством укрепления здоровья и развития статокинетической устойчивости [3,4,6,9]. Кроме того, плавание — самый безопасный вид спорта для опорно-двигательного аппарата, поэтому специалисты рекомендуют начинать занятия с самого раннего возраста. О пользе плаванья для детей сказано много, но кроме известных истин, таких как гармоничное физическое развитие и укрепление нервной системы, этот вид спорта обладает еще рядом положительных качеств:

– улучшение когнитивных функций. При ранних занятиях в воде стимулируются зоны мозга, отвечающие за когнитивные функции. По результатам исследований, дети, которые занимались в бассейне с трех до пяти лет, значительно опережают сверстников в чтении, грамотности и математике;

– нахождение в воде оказывает положительное влияние на состояние центральной нервной системы, уравновешивает процессы торможения и возбуждения, улучшает кровоснабжение мозга. Считается также, что плавание снимает утомление, помогает при нервном перенапряжении и депрессии, поднимает настроение, улучшает сон, внимание и память, а регулярные занятия также дисциплинируют и повышают волевые качества;

– развитие независимости и целеустремленности. Плавание, как и любой вид спорта, делает детей смелыми, целеустремленными и независимыми. Эти качества позволят им добиться больших успехов в будущем, это касается не только спортивных достижений, но и карьеры, особенно в такой строгой отрасли как авиация;

– плавание является значимой профилактикой риска сердечно-сосудистых заболеваний.

К сожалению, даже в российских школах, не говоря уже о вузах, вышеуказанные особенности плавания для детей не учитываются, в отечественной школьной программе не было места плаванию до сентября 2021-ого года. 10-ого сентября на заседании Совета по развитию Физической культуры и спорта Президент РФ В.В. Путин поручил включить обучению плаванию в школьные программы уже со следующего 2022-го года.

Доказано также, что студенты, занимавшиеся в школьные годы плаванием, во многом опережают сверстников по уровню физического развития и физической подготовленности [13].

Исследование проводилось на кафедре физической и психофизиологической подготовки Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации (СПбГУ ГА). Методы: теоретический анализ, экспертная оценка, педагогический эксперимент, тестирование, статистические методы. В исследовании приняли участие студенты по профилю подготовки «Организация летной работы» и «Организация использования воздушного пространства», всего 119 человек. Для диагностики

статокинетической устойчивости использовались тесты, имеющие высокую достоверность и надежность.

На базе специальной научно-методической литературы, экспертной оценки авиаспециалистов, собственного практического опыта спортивной плавательной подготовки нами на I этапе исследования был разработан комплекс упражнений в плавании для развития статокинетической устойчивости студентов СПбГУ ГА. Разработанный комплекс упражнений включал:

- упражнения в спортивном плавании на суше;
- упражнения на ограниченной по ширине опоре;
- упражнения с различными предметами, с партнером;
- упражнения в спортивном и прикладном плавании.

Особое внимание в спортивном плавании для развития статокинетической устойчивости мы уделяли плаванию способом кроль на груди, где на протяжении полного цикла движений руками тело пловца поворачивается вправо и влево относительно продольной оси, а также систематическому выполнению поворотов «сальто». Такие стили как брасс и баттерфляй пока не планируется включать в программу подготовки, так как эти стили требуют большего времени специальной плавательной подготовки и необходимых навыков координации.

На II этапе исследования мы осуществляли оценку уровня развития статокинетической устойчивости студентов университета гражданской авиации. Диагностика степени развития статокинетической устойчивости проводилась в начале и в середине учебного года с помощью общепринятых и разработанных нами тестов.

Для диагностики динамического равновесия использовались тесты, где оценивались различия в двигательных реакциях до и после вестибулярной нагрузки: кувырков, поворотов головы, вращений туловища и т.п. – проба Яроцкого, тест Меньшикова, для диагностики статического равновесия использовались пробы Ромберга и Бирюк [2]. Нами разработаны новые тесты в воде для оценки статокинетической устойчивости, приведенные ниже.

Тест 1. Студент держит плавательную доску на вытянутых руках, работая только ногами, пытается проплыть с закрытыми глазами по центру дорожки расстояние 25 м своим основным стилем плавания. Результат определяется по длине проплываемого отрезка без касания плавательной дорожки: оценка «5» – 20-25 м, «4» – 19-15 м, «3» – 14-10 м, «2» – менее 10 м.

Тест 2. Студент находится в положении «вытянутой стрелки», в руках держит плавательную доску, делает 5 оборотов туловища вправо и 5 оборотов влево, затем закрывает глаза и, работая только ногами, пытается проплыть по центру дорожки 25 м своим основным стилем плавания. Результат определяется также по длине проплываемого отрезка с оценкой «5» – 15-25 м, «4» – 14-10 м, «3» – 9-5 м, «2» – менее 5 м.

Тест 3. Студент делает в воде 5 кувырков вперед и 5 кувырков назад, берет в руки плавательную доску и, закрыв глаза, работая только ногами, пытается проплыть по центру дорожки 25 м своим стилем плавания. Результат определяется по длине проплываемого отрезка с оценкой «5» – 12-25 м, «4» – 11-8 м, «3» – 7-4 м, «2» – менее 4 метров.

Изучение влияния практических занятий по физической культуре в вузе на статокинетическую устойчивость студентов средствами плавательной подготовки свидетельствует о значимом росте данного качества от 3,1 до 6,7 по критерию t-Стьюдента с уровнем значимости $P<0,01$-$0,001$ (табл.). Работа в воде усложняет процесс управления движениями, возникают антигравитационные рефлексы, помогающие сохранению равновесия, а постоянное раздражение вестибулярного аппарата совершенствует его функции [11].

Таблица

Динамика статокинетической устойчивости студентов за учебный год

Тесты	Показатели (M±δ)		t	p
	Начало уч. года	Конец уч. Года		
Проба Ромберга, с	44,8±9,2	52,8±9,8	3,3	< 0,01
Проба Бирюк, с	35,8±8,1	44,8±8,9	4,0	< 0,001
Проба Яроцкого, с	36,8±5,9	48,7±7,6	6,7	< 0,001
Тест Меньшикова, балл	4,0±0,3	4,5±0,3	5,9	< 0,001
Тест 1, м	13,3±3,3	19,7±4,7	5,7	< 0,001
Тест 2, м	8,8±2,8	12,5±3,3	4,6	< 0,001
Тест 3, м	8,9±2,8	11,4±3,3	3,1	< 0,01

Тестирование статокинетической устойчивости в воде свидетельствует, что, во-первых, разработанные нами тесты являются надежными и достоверными, т.к. их результаты коррелируют с результатами общепринятых тестов, во-вторых, показывают специфические особенности средств плавательной подготовки для развития статокинетической устойчивости (наличие вращательных движений в различных плоскостях оказывает положительное действие), в-третьих - увеличивают игровой момент и интерес студентов к занятиям физической культурой. В тестах по плаванию почти все студенты смогли улучшить исходные показатели.

Разработка стратегии развития потенциала статокинетической устойчивости в гражданской авиации способствует интенсификации профессионально-прикладной физической подготовки студентов летных высших учебных заведений. Считаем, что разработанный комплекс специальных физических упражнений на суше и в воде в плавательной спортивной и прикладной подготовке, внедрение и активное использование новых технологий для развития статокинетической устойчивости и проведения ее диагностики позволят существенно повысить профессиональные компетенции студентов – будущих авиационных специалистов, что даст возможность в итоге увеличить профессиональное долголетие и безопасность полетов воздушных судов.

По нашему мнению, развитие статокинетической устойчивости специалистов гражданской авиации является одним из приоритетных направлений новой идеологии предотвращения авиационных происшествий и инцидентов, которая нацелена на проведение профилактической работы по устранению источников опасности до того, как оно принесет серьезные негативные последствия. Должный уровень развития статокинетической устойчивости имеет особое значение в авиационной деятельности, так как потеря специалистом пространственной ориентировки является, как отмечают эксперты ИКАО, причиной большого количества аварий и катастроф в авиации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Волкова, Л.М. Медико-биологические аспекты развития вестибулярной устойчивости у студентов - будущих пилотов под влиянием специальной физической тренировки/ Л.М. Волкова, А.А. Голубев //В сб.: Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма. 2016. С. 94-99

2. Волкова, Л.М. Технология развития вестибулярной устойчивости студентов для обеспечения безопасности полетов в гражданской авиации/ Л.М. Волкова, А.А. Голубев//Бизнес. Образование. Право. 2018. № 4 (45). С. 413-417.

3. Высоцкий, Ю.М. Основы спортивного плавания/Ю.М. Высоцкий// Учебное пособие. – СПб.: Изд-во БПА, 2001. – 178 с.

4. Гильмуллина К.И., Комбарова А.С., Хабибуллин А.Б. Основные принципы здоровья студентов/ К.И. Гильмуллина, А.С. Комбаров, А.Б. Хабибуллин//Вопросы педагогики. 2020. № 3-1. С. 56-58.

5. Голубев, А.А. Оценка и методы развития вестибулярной устойчивости студентов для обеспечения безопасности полетов в гражданской авиации/А.А. Голубев, Л.М. Волкова// Культура физическая и здоровье. 2017. № 3 (63). С. 86-88.

6. Евсеев, В.В. Плавание способом кроль на груди для развития вестибулярной устойчивости студента/В.В. Евсеев, Л.М. Волкова, А.А. Голубев//В книге: Неделя науки СПбПУ материалы научной конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2017. С. 31-34.

7. Лапаев, Э.В. Совершенствование методов определения устойчивости к укачиванию в практике ФЛЭ/Э.В. Лапаев, О.А. Воробьев// Совершенствование форм и методов медицинского контроля. - Л., 1990. - С. 62-64.

8. Макаров, Р.Н. Методические рекомендации по физической и психофизиологической подготовке летного и курсантского состава гражданской авиации/Р.Н. Макаров. - М.: Воздушный транспорт, 1988. - 344 с.

9. Маркевич, Е. Влияние стилей плавания на вестибулярную устойчивость молодых пловцов/ Е. Маркевич, В. Ткачук, К. Чубак //VII Международный конгресс «Современный спорт и спорт для всех», Москва, 2003 т.3, с. 115-116.

10. Митенкова, Л.В. Вестибулярная устойчивость будущего пилота/ Л.В. Митенкова, Л.М. Волкова, А.А. Голубев //Учебно-мет. пособие для студентов фак-та лётной эксплуатации / Санкт-Петербург, 2017. – 29 с.

11. Попадейкин Р.И. Применение новых технологий в тренировочном процессе юных футболистов/ Р.И. Попадейкин//Наука-2020. 2021. № 2 (47). С. 192-197.

12. Соколов, Ю. А. Вестибулометрия в практике врачебно-летной экспертизы /Ю.А. Соколов, А.П. Пантюхов, М.В. Коршук. – Минск: БГМУ, 2014. – 60 с.

13. Шиллер, И.Е. Вестибулярная устойчивость студентов-спортсменов разных спортивных специализаций/ И.Е. Шиллер, О.А. Макунина//В сборнике: Олимпизм, олимпийское движение, Олимпийские игры (история и современность). Сборник материалов XXXII Всеуральской олимпийской научной сессии (конференции) молодых ученых и студентов. 2021. С. 156-159.

IMPROVING THE STATOKINETIC STABILITY OF AVIATION UNIVERSITY STUDENTS TO ENSURE THE SAFETY OF CIVIL AIRCRAFT FLIGHTS

Voronova P.

ivoronova963@gmail.com

Supervisor: L. Volkova, Candidate of Pedagogic Sciences, Professor

(St. Petersburg State University of Civil Aviation, St. Petersburg)

The paper examines the problems of the development of statokinetic stability – one of the leading professional qualities of a specialist of the flight profession in the field of civil aviation. Taking into account the modernization of air traffic control, the need to modernize the professional and applied physical training of the future specialist is shown. Special attention is paid to the means of swimming training of the future aviator, attention is focused on the positive aspects of swimming. In the study, based on the use of special means of swimming training, the diagnosis of statokinetic stability of students of the Civil University was carried out using generally accepted and developed tests.

УДК 616.24:615.83

CONSTRUCTION OF THE STRUCTURAL SCHEME OF THE MAGNETOTHERAPY SYSTEM

Gabdrakhmanova A.
alsu-g15@mail.ru
Supervisors: M. Tyurina, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor;
E. Lapteva, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor;
(Kazan national research technical university named after A.N. Tupolev, Kazan)

Abstract: In this paper, the method of magnetic therapy is considered in relation to the rehabilitation of patients after pneumonia. The therapeutic effects of this method of rehabilitation are described. A variant of the structural construction of the magnetotherapy system is proposed.

Respiratory infections of the lower respiratory tract remain the most fatal infectious diseases according to WHO statistics. Among them, pneumonia is in the lead. According to scientific research and medical practice, viral-bacterial pneumonia in influenza, coronavirus and other severe viral diseases of the lungs differ little from each other and do not have specific features, with the exception of symptoms. An acute socio-medical problem of modern medicine is community-acquired pneumonia caused by coronavirus infection. During the pandemic, the statistics of cases of the disease in Russia reaches 1.4 million people, of which 24 thousand people have died, and this statistic is increasing every day. The advent of COVID-19 has posed challenges for healthcare professionals to quickly diagnose and provide medical care to patients. Patients who have undergone prolonged mechanical ventilation require an early start and long-term multicomponent rehabilitation [1]. Currently, an intensive study of the clinical and epidemiological characteristics of the disease, the development of new means of its prevention and treatment are undertaken.

Rehabilitation actions are mainly aimed at restoring lung function, normalizing tidal volumes, preventing the development of pulmonary fibrosis, as well as strengthening immunity and reducing the risk of recurrent diseases and complications.

There are a number of methods of rehabilitation after suffering pneumonia. These include: drug therapy; physical rehabilitation (restoration of physical performance, training of respiratory muscles, special breathing exercises), aimed at increasing the elasticity of the lung tissue, increasing the vital capacity of the lungs and in order to prevent the progression of pulmonary fibrosis and the development of respiratory failure, the gradual restoration of the work of skeletal muscles after a period of forced hypodynamic as a result of Mechanical ventilation, and restrictions on physical activity associated with compliance with the self-isolation regime; physiotherapeutic procedures prescribed by a doctor improve blood circulation, promote the resorption of stagnant foci; psychological support; dynamic medical supervision; information support and training, correction of risk factors. Particular attention is paid to physiotherapy methods of rehabilitation.

Physiotherapy for diseases of the respiratory system is aimed at eliminating inflammation, achieving a more rapid resorption of the inflammatory focus, preventing the transition of an acute inflammatory process to a chronic one, improving the function of external respiration, especially bronchial conduction, lymph and blood circulation of the bronchopulmonary system, restoring the impaired immune status, providing a hyposensitizing effect, training of thermal adaptation mechanisms. Magnetotherapy is one of the most modern and promising methods of physiotherapy. This method implies the use for therapeutic and prophylactic purposes of variable and constant pulsed magnetic fields of low frequency, as well as constant continuous magnetic fields of various powers and configurations [2]. Given the pronounced ability to improve microcirculation in blood vessels, which leads to improved delivery of oxygen to organs and tissues, pneumonia is one of the indications for the use of magnetotherapy. Since this method is based on the properties of tissues to absorb a magnetic field and change under its influence, the tissues are gently heated and the vessels dilate. This leads to an improvement in blood circulation and gas exchange in the lungs, slowing

down the reproduction of pathogenic microorganisms, activating immunity, reducing the viscosity of secretions and removing them from the lungs, eliminating pulmonary spasm and irritation of inflamed tissues, accelerating recovery from inflammation, that is, this method of therapeutic action after pneumonia will help to suppress the inflammatory process to the end and avoid chronic lung problems.

Magnetotherapy for pneumonia will not only help in providing an anti-inflammatory effect, but will also play a huge role in the resorption of fibrous formations in the lung tissue, and will help avoid chronic lung problems. Thanks to it, the manifestation of symptoms decreases - the edema of the mucous membrane decreases, the respiratory capacity of the lungs improves, the discharge of sputum is facilitated, the immune system is stimulated to fight infection and the effect of antibiotics is enhanced. In general, the recovery period is shortened. This method of action accelerates the regeneration of the epithelium of the respiratory tract, stimulates the protective properties of the body.

The advantage of magnetotherapy methods of rehabilitation is the penetration of the magnetic field almost unhindered directly through the skin [3]. It is known that the greatest intensity of the magnetic field is recorded directly at the poles of the inductor, and it decreases with distance from them. This raises the problem of developing a hardware-software complex for therapeutic treatment with the ability to control its parameters and operating modes. Further development of this direction is the optimization of the parameters of the magnetic field and monitoring of its characteristics during rehabilitation after pneumonia. In this regard, the development of magnetophysiotherapy equipment for the rehabilitation of patients is very important.

To determine the directions of research, an analysis of publications, articles, monographs, materials, as well as means of the technical level of development in the field of methods and implementation of the magnetic therapy system was carried out.

The analysis of patent materials substantiated a schematic diagram of a device for magnetotherapy rehabilitation of patients with stroke, presented in Fig. 1. The device contains two channels: a channel for magnetotherapy and a channel for controlling the parameters of the magnetic field. The applied device uses less cost and the ability to control the magnetic field when using similar methods.

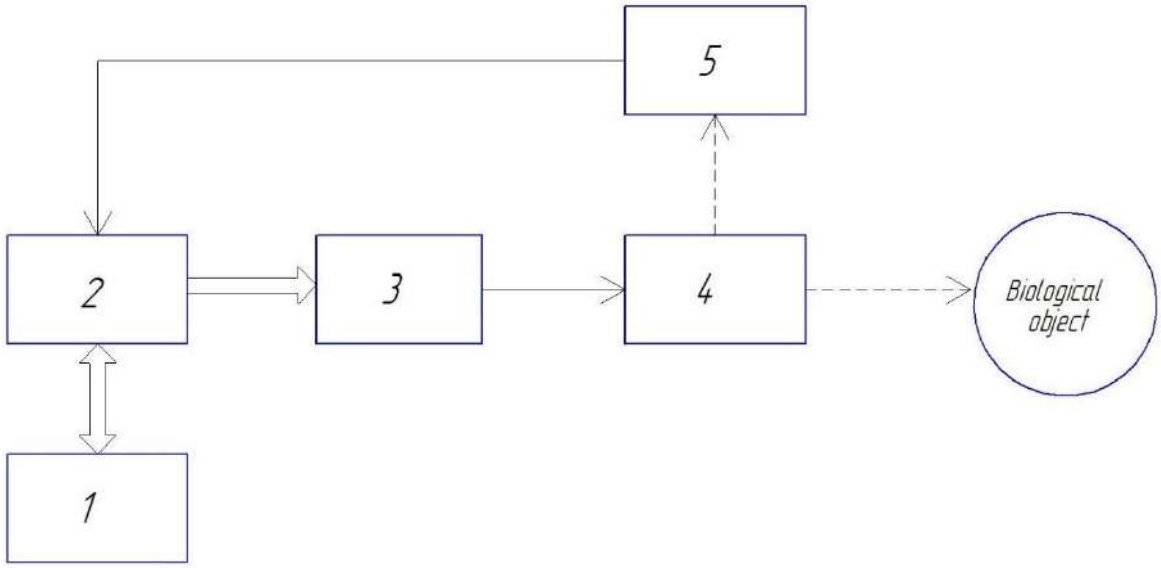


Figure 1 - Block diagram of the device for magnetotherapy rehabilitation of stroke patients:
1 - control and display unit; 2 - microcontroller; 3 - inductor control circuit; 4 - inductor;
5 - induction installation block

A device consists of a control and display unit (1), a micro-controller (2), a control circuit for inductors (3), exactly the inductors (4) and a device for setting the value of magnetic induction (5). With the help of the control and display unit, which also contains a liquid crystal indicator, the parameters of the magnetotherapy effect are set. Then the signal is transmitted via the bus to the microcontroller. The microcontroller starts and checks the setting of the magnetic induction on the inductors using the magnetic induction value device, which includes a Hall sensor. If the magnitude of the magnetic induction deviates from the specified one, then the microcontroller starts or turns off the inductor control circuit. At the same time, this circuit provides the conversion of control signals from the microcontroller to inductors. Further, the inductors act with a magnetic field on the biological object, that is, the patient.

The induction tuning unit is a channel for controlling the parameters of the magnetic field. The measurement of the magnitude of the magnetic induction is carried out using a Hall sensor. The Hall sensor is used as a ready-made module, which includes: a semiconductor rectangular plate, to which four electrical outputs are connected. Based on the technical requirements for the parameters of the magnetic field, a linear sensor SS496A from Honeywell was chosen, the characteristics of which are optimal for measuring magnetic induction in the required range up to 84 mT. The sensor changes its output voltage depending on the magnetic field passing through. In general, such sensors are a three-pin device with two power pins and one analog or digital output. They consist of a Hall semiconductor element, a power regulator, a differential amplifier and an output stage. Since the sensor has a built-in differential amplifier, the signal does not need additional amplification.

Thus, in this article, a variant of the structural construction of a rehabilitation system for the rehabilitation of patients with pneumonia of various etiologies was proposed, which will allow monitoring the parameters of the magnetic field during therapeutic procedures. This control will make it possible to timely adjust the rehabilitation process, increase its effectiveness, and accordingly, reduce the duration of the rehabilitation period after pneumonia of various etiology.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Габдрахманова А.Р., Тюрина М.М. Некоторые особенности системотехнического синтеза канала контроля величины магнитной индукции системы для реабилитации // Материалы международной научно-практической конференции молодых исследователей им. Д. И. Менделеева: сборник статей / отв. ред. А. Н. Халин. – Тюмень: ТИУ, 2021. С. 412-413.

2. Габдрахманова А.Р. Development of a channel for monitoring the parameters of the magnetic field of the magnetotherapy system // Английский язык в сфере профессиональной коммуникации: VI Всероссийская молодежная научная конференция, 26 ноября 2020 г.: Материалы конференции. Сборник тезисов докладов. Казань: изд-во ИП Сагиева А.Р., 2020. С. 98-99.

3. Габдрахманова А.Р., Тюрина М.М. Медико-биологические аспекты разработки магнитотерапевтической системы реабилитации органов системы дыхания // Материалы Всероссийского конкурса студенческих научно-исследовательских работ «Студент-исследователь». – Казань: ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ», 2021. С. 102-106.

ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Габдрахманова А.Р.
alsu-g15@mail.ru
Научный руководитель: М.М. Тюрина, к.т.н., доцент;
Е.Ю. Лаптева, к.п.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной работе рассмотрена возможность применения магнитотерапии для

реабилитации пациентов после перенесенной пневмонии. Описаны лечебные эффекты данного метода реабилитации. Предложен вариант структурного построения магнитотерапевтической системы.

УДК 33

ЦИФРОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Гайнуллина Н.Н.
metal150kzn@mail.ru
Научный руководитель: Р.Ф. Гарифуллин
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Современные реалии диктуют, что инновационные технологии, цифровизация и национальный интеллектуальный капитал являются основными конкурентными преимуществами страны, требующими надлежащей цифровой безопасности. Это особенно важно для российских компаний, активно взаимодействующих с зарубежными партнерами. В решении проблемы информационной безопасности ведущее место занимает разработка единой политики информационной безопасности компании.

Современные реалии диктуют, что инновационные технологии, цифровизация и национальный интеллектуальный капитал являются основными конкурентными преимуществами страны, требующими надлежащей информационной безопасности. Система информационной безопасности - это совокупность корпоративных правил, стандартов работы и процедур обеспечения информационной безопасности, сформированная на основе аудита информационной системы компании и анализа существующих рисков безопасности в соответствии с требованиями нормативных документов Российской Федерации и положения стандартов в области информационной безопасности. Это особенно важно для российских компаний, активно взаимодействующих с зарубежными партнерами. В решении проблемы информационной безопасности ведущее место занимает разработка единой политики информационной безопасности компании.

В России государственные органы (68%), промышленные компании (59%) и финансовый сектор (45%) являются наиболее уязвимыми для рисков информационной безопасности [1]. Основная цель атак киберпреступников на государственные учреждения - кража конфиденциальной информации (кибершпионаж); при атаке на промышленный сектор - нарушение технологических или производственных процессов, кража ноу-хау, прерывание бизнес-процессов, вывод инфраструктуры из строя, а при атаке на финансовые учреждения - кража денег и информации.

Вызовами и угрозами для реализации целей развития цифровой экономики в сфере информационной безопасности являются рост масштабов компьютерной преступности, в том числе международной, отставание Российской Федерации в разработке и использовании отечественного программного обеспечения, недостаточный уровень кадрового обеспечения в области информационной безопасности.

Накопление проблем информационной безопасности в различных сферах достигает высокой отметки. Многие технологии имеют свою отрицательную сторону, которая может стать угрозой для всех. С грядущим распространением сетей 5G эксперты связывают возникновение новых рисков для телеком-операторов. Развитие искусственного интеллекта и технологий машинного обучения не только делает жизнь удобнее, но и дает мощный толчок для совершенствования инструментов взлома, а также для новых методов социальной инженерии.

Однако нынешнее развитие системы государственного регулирования информационной безопасности России чувствительно к современным тенденциям и может обеспечить стабильное функционирование российской экономики. По результатам исследования аналитического агентства Comparitech (Великобритания), проведенному в 60 странах мира, российское законодательство наиболее эффективно отвечает современным требованиям информационной безопасности. Такое положение объясняется тем, что общество сопротивляется повышению штрафов за причинение ущерба безопасности компаний. Поэтому регулятор вынужден заниматься микрорегулированием, внося детальные требования по обеспечению информационной безопасности в отраслевые нормативные акты.

Цифровая трансформация экономики характеризуется инновационными процессами внедрения информационных технологий во все сферы жизни общества. Государство и компании инвестируют в информационные технологии значительные средства, что обуславливает экспоненциальный рост новых технических решений в этой области.

В 2020 году рынок информационной безопасности вырос в среднем на 25%. Основными драйверами роста стали увеличение количества заказчиков решений и совершенствование нормативно-правовой базы по информационной безопасности, которое стимулировало предприятия на внедрение решений, приводящих IT-инфраструктуру в соответствие с требованиями законодательства. Растет и запрос на обнаружение и предотвращение инцидентов в области информационной безопасности, при котором злоумышленнику не удается реализовать негативный сценарий проникновения в IT-инфраструктуру, например, хищение денежных средств, конфиденциальных данных, нарушение работы промышленной инфраструктуры.

Ключевым фактором производства экономики XXI века являются электронные данные. Цифровой трансформации претерпевают различные отрасли производства и потребления, науки и образования. Основными задачами данного направления являются создание информационного общества в России, формирование цифровой экономики и усиление роли Российской Федерации на мировой арене.

Основой для формирования госполитики в области обеспечения информационной безопасности (ИБ), разработки целевых программ обеспечения ИБ выступает доктрина информационной безопасности Российской Федерации. В документе излогаются системы официальных взглядов на место РФ в современном мире информационных технологий, на угрозы суверенитету страны, а также средства, которые используются для выстраивания взаимодействия между государствами в цифровом обществе. Доктрина преследует следующие цели: влияние на всемирную ИБ при помощи участия в разработке, а также принятии основополагающей документации; создание защиты от вероятных посягательств на систему организационных структур, обеспечивающих функционирование, а также развитие государственного информационного пространства; функционирование каждого объекта информационной инфраструктуры, отсутствие связи и электричества – прямая угроза подрыву экономической устойчивости страны; развитие новых кадров в IT-сфере, дополнительное создание более 1 млн. рабочих мест для специалистов из сферы IT; развитие производственной отрасли ПО, использование собственных продуктов (100% импортозамещение в области ИТ) [2].

В Российской Федерации разработан федеральный проект «Информационная безопасность» [3], который является неотъемлемой частью национальной программы «Цифровая экономика». Он посвящен вопросам защиты информации, подготовки квалифицированных кадров, разработки мер противодействия кибератакам. Ключевым направлением федерального проекта является обеспечение безопасности объектов критической информационной инфраструктуры за счет подключения к Государственной системе обнаружения, предотвращения и ликвидации последствий компьютерных атак (ГСДПЦ). Кроме того, правительство способствует обучению квалифицированного персонала и защите личных данных. Система государственного регулирования развита не

только на национальном уровне, но и на уровне секторов экономики. Например, Банк России издал нормативные требования для коммерческих банков, которые предусматривают обязательный анализ уязвимостей программного обеспечения с привлечением сторонних специалистов.

В Российской Федерации созданы и функционируют государственные и отраслевые компьютерные группы реагирования на чрезвычайные ситуации в области информационной безопасности (CERT). На базе RU-CERT функционирует и продолжает развиваться государственная система обнаружения предупреждения и реагирования на компьютерные атаки «ГосСОПКА». Банком России создан Центр мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере (FinCERT), который осуществляет сбор информации от финансовых учреждений о кибератаках, анализирует полученные сведения и дает обратную связь кредитно-финансовым организациям. В соответствии с законодательством, в Российской Федерации должен функционировать национальный координационный центр по компьютерным инцидентам.

Россия активно занимается вопросами обеспечения информационной безопасности. При этом недостаточно внимания уделяется вовлечению в этот процесс населения, оно является «отстраненным» от этих проблем, что создает угрозы информационной безопасности из-за отсутствия элементарной осведомленности населения. Следствием данной проблемы является недоверие населения к онлайн-бизнесу, электронной торговле и другим подобным проявлениям цифровой экономики.

Обеспечение информационной безопасности государства при переходе к цифровой экономике требует значительных затрат и усилий. Реализация национальной программы 2018 года поможет обеспечить стабильность и безопасность информационной инфраструктуры, конкурентоспособность отечественных разработок и технологий информационной безопасности и построение эффективной системы защиты прав и законных интересов граждан, бизнеса и государства от угроз информационной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. https://ac.gov.ru/en
2. https://www.mid.ru/ru/home
3. Цифровая экономика Российской Федерации: национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/

DIGITAL SECURITY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Gaynullina N.N.
metal150kzn@mail.ru
Supervisor: R.F. Garifullin
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Modern realities dictate that innovative technologies, digitalization and national intellectual capital are the main competitive advantages of the country, requiring proper digital security. This is especially important for Russian companies actively cooperating with foreign partners. In solving the problem of information security, the leading place is taken by the development of a unified information security policy for the company.

УДК 81.22

ЛЕКСИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ

Галеев Э.Р.
pip.991@mail.ru
Научный руководитель: Л.Э. Урманова, старший преподаватель
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В статье раскрываются лексические особенности англо-русского перевода научно-технических текстов, что отражает цель статьи. Достижению цели послужило использование методов анализа, синтеза, сравнения, обобщения и конкретизации. Делается вывод, что решающее значение при переводе научно-технического текста имеет контекст, в котором употребляются лексические единицы, которые содержатся в тексте.

Научно-технические тексты характеризуются особым стилем, что создает определенные трудности их перевода. Специфика научно-технических текстов требует от переводчика соответствующих знаний и использования соответствующих приемов перевода, поскольку машинный перевод не может должным образом решить эту проблему.

Не смотря на то, что научно-технические тексты являются одними из самых сложных типов текста для перевода, в научной литературе эта проблема освещена не достаточно. Анализ литературы показал, что фундаментальные исследования в данном направлении проводились давно (С.Я. Докштейн, Е.А. Макарова, С.С. Радоминова), а в современных публикациях (А.М. Наурызбаева, А.Ж. Сарымсакова, А.О. Ушакова, М.А. Хлыбова и др.) содержатся лишь фрагментарные данные, не отражающие все аспекты проблемы перевода научно-технических текстов. Сложившаяся ситуация указывает на актуальность темы статьи.

Цель статьи – охарактеризовать особенности перевода научно-технических текстов с английского языка на русский язык.

Достижению цели послужило использование таких теоретических общенаучных методов, как: анализ, синтез, сравнение, обобщение и конкретизация.

К особенностям научно-технических текстов относится содержание большого количества специальных лексических единиц (слов, терминов, словосочетаний и др.), перевод которых вызывает определенные сложности. Среди лексических трудностей научно-технического перевода выделяют многозначность отдельных лексических единиц. Например, сложность технического перевода может заключаться в том, что один и тот же термин применительно к разным техническим наукам может употребляться в разных значениях [1].

В качестве примера многозначного технического термина можно привести – «valve». В радиотехнике этот термин обозначает электронную лампу, а в машиностроении – клапан. Также один и тот же термин может обозначать разные технические детали разного технического оборудования, приборов и т. п. В качестве примера можно привести термин «key». Применительно к описанию разного технического оборудования он может употребляться в значении – ключ, кнопка, переключатель и обозначать другие предметы – в зависимости от оборудования, в описании которого он применяется.

Из сказанного выше следует, что решающее значение при переводе многозначного технического термина имеет контекст, в котором он употребляется.

Особенности перевода носят как объективный характер, так и субъективный. Примеры объективных сложностей описаны выше. Это и многозначность слов, и другие особенности английской лексики, о которых речь пойдет ниже. Объектом перевода в этом случае выступает сам текст. К субъективным особенностям перевода научно-технических текстов относят особенности понимания переводимого текста субъектом перевода (переводчиком). Дело в том, что перевод любого научно-технического текста может осуществить качественно

не просто человек, хорошо владеющий английским языком. Помимо владения английским языком переводчик должен хорошо знать специфику научной отрасли, в области которой осуществляется перевод. Сложность технического текста не позволяет осуществить его точный перевод только по словарю. Это связано с тем, что многие технические термины имеют одно написание, но употребляются в разных значениях [2].

Для демонстрации примера к тому, о чем сказано выше, рассмотрим пример перевода термина «geometry» в предложении: «Variable geometry wings constituted the main feature of the MiG-23, which appeared in 1967 and could attain Mach 3». В этом предложении термин «geometry» может иметь несколько вариантов словарного перевода: геометрия; геометрический размер; формат; конфигурация, форма; параметры технологии. Чтобы правильно перевести термин «geometry» в указанном предложении, нужно определить, в каком из значений он применяется в этом предложении. Во-первых, для этого нужно хорошо знать предметную сферу (тематику) всего текста, с которого делается перевод. Во-вторых, нужно знать характер соотношения содержания предложения с термином «geometry» содержанию всего текста. В-третьих, нужно знать характер семантического соотношения лексических элементов предложения, которое подлежит переводу. Допустим, тематика всего текста – строение самолета МИГ-23. Значит, содержание предложения касается строения крыла самолета. Анализ семантики лексических элементов предложения свидетельствует о том, что речь в переводимом предложении идет об особенностях строения крыла самолета МИГ-23. Уточнить перевод термина «geometry» помогает его левосторонняя сопряженность с термином «variable» (сменный). Итак, опираясь на анализ контекстуальных показателей значения термина «geometry», приходим к выводу, что в переводимом предложении этот термин соответствует значению «конфигурация». В этом случае, перевод предложения будет таким: «Главной особенностью самолета МИГ-23, который появился в 1967 году и мог достигать скорости 3 Маха, были крылья сменной конфигурации».

Из вышесказанного следует вывод, что, не зная особенностей оборудования, технического процесса, переводчик может выбрать в словаре термин, не подходящий к данному контексту. Это приведет к искажению научно-технического текста. Поэтому переводить научно-технические тексты должен специалист в данной отрасли знаний, который помимо этого хорошо владеет иностранным языком, на который осуществляется перевод. Поскольку сегодня практически в любой технической отрасли существует необходимость перевода специальной литературы на иностранные языки, это подчеркивает важность владения специалистами разных научно-технических отраслей не только знаниями в соответствующей отрасли, но и английским языком. Если все же доверить перевод текста людям, которые не знают специфики данной отрасли, то переведенный ими технический текст нельзя будет считать, как минимум, качественным и, как максимум, безопасным до его экспертной оценки. Например, если перевод технической инструкции по пользованию какого-либо оборудования или приборов осуществит человек, не знающий реального устройства и особенностей их функционирования, то он может допустить ошибки в переводе отдельных деталей, свойств и принципов работы этого оборудования или приборов. В свою очередь, это приведет к неправильной эксплуатации приборов и оборудования и нарушению техники безопасности. Названные особенности можно считать классическими, поскольку они применимы к любым научно-техническим текстам в любых условиях и на разных этапах их использования.

Другие важные особенности научно-технического перевода относятся к современным научно-техническим текстам, которые содержат новейшие научно-технические термины, которым еще не дано общепринятое определение, эквивалентное русскому языку. Как правило, новейшие термины научно-технического происхождения появляются быстрее, чем обновляется научная и словарная литература соответствующего профиля. Следовательно, в тексте могут встречаться новые термины, терминологические словосочетания и слова, которым еще не дано определение в словарях и специальной литературе. Чтобы осуществить

их правильный перевод, нужно досконально проанализировать те условия, в контексте которых употребляются новые терминологические единицы, подлежащие переводу. Новые терминологические единицы могут встречаться при описании новых предметов, явлений и процессов. Сложность в том, что один и тот же новый термин может применяться не в одном, а в нескольких случаях. Либо же, наоборот, для обозначения одной новой ситуации может применяться несколько терминов, от правильности выбора которых будет зависеть ее контекст. Также один и тот же термин может повторяться в тексте несколько раз, и каждый раз его значения могут существенно отличаться. В этой ситуации для точной передачи значения нового термина нужно сопоставить все случаи, в которых употребляются новые терминологические единицы, чтобы выбрать наиболее подходящие из них. После сопоставления всех вариантов употребления нового термина или терминологического сочетания в контексте переводимого научно-технического текста, переводчик должен уточнить их значение в специальной литературе, которая содержит аналогичные новые термины, которые еще не зафиксированы в словарях. В данном случае особенно полезным будет сравнение оригинала текста с его авторским переводом (если таковой имеется) [2].

Следующая важная особенность перевода научно-технических текстов связана с контекстуальными заменами. Под контекстуальной заменой следует понимать такую лексическую переводческую трансформацию, в результате которой переводным эквивалентом становится слово или словосочетание, которое не является словарным эквивалентом. Контекстуальная замена подбирается с учетом контекстуального значения слова, которое переводится, контекста его употребления, а также речевых норм и традиций языка перевода. При переводе научно-технических текстов часто встречаются ситуации, требующие применить подход контекстуальной замены. Контекстуальные замены часто нужны в тех случаях, чтобы передать смысл слова или фразы. Сущность контекстуальной замены заключается в полной замене слова, словосочетания или всей фразы. Это связано с тем, что дословный перевод в определенных ситуациях может не только не передать всю суть ситуации, но и исказить ее. В этих случаях прибегают к контекстуальным заменам, то есть к отказу от эквивалентов, которые есть в русском языке. Чаще контекстуальная замена нужна при нестандартном применении терминов в определенном научно-техническом контексте [3].

К сказанному выше уместно привести следующие примеры: 1) «Materials are anything from which products can be made». Перевод этого предложения может быть следующим: «Материалы – это все то, из чего можно произвести изделия» (здесь слово «anything» переведено словосочетанием «все то»); 2) «The strongest limits on the variability of what are presumed to be fundamental constants come from measurements made in the Oklo uranium mine in Gabon». Перевод этого предложения может быть следующим: «Наибольшие ограничения на варьирование того, что считается фундаментальными константами, полученными вследствие измерений, сделанных на урановом прииске в Окло (Габон)» (слово «strongest» переведено словом «наибольшие»). Эти примеры перевода не соответствуют словарному переводу, но именно такие контекстуальные замены наиболее адекватно передают смысл предложений.

Следует заметить, что не существует точных правил создания контекстуальных замен для технических текстов. Перевод технической терминологии в подобных случаях зависит от контекста их употребления относительно всего текста и предложения, в частности. При этом, существует четыре основных приема контекстуальных замен: дифференциация, конкретизация; генерализация и антонимический перевод.

Смысловая дифференциация понятий при переводе связана с тем, что в английском языке есть слова с одним значением в оригинале, но их перевод на русский язык возможен в нескольких значениях. Например: «Only when quantum theory *became available* in the 1920s was it possible to understand more complicated problems». Это предложение можно перевести следующим образом: «Только когда в 1920-х годах была изучена квантовая теория, стали понятными более сложные проблемы». Использовать прием смысловой дифференциации при переводе лексических единиц нужно осторожно, и только там, где это целесообразно.

В противном случае, существенное семантическое изменение слова, которое переводится, может привести к искажению смысла оригинала и нарушить адекватности перевода.

Конкретизация понятий – это лексическая трансформация слова (термина) более широкой семантики в оригинале при переводе заменяется словом (термином) более узкой семантики. Например: «But at the foundational level, things are less *straightforward*, because different scholars hold different conceptions of the nature of the object». Используя прием конкретизации понятий, это предложение можно перевести так: «Однако на фундаментальном уровне проблемы менее *понятны*, потому что разные ученые имеют разные представления о природе этого объекта». Этот способ перевода чаще используется, когда переводят слова, имеющие много вариантов перевода. Можно привести еще один пример: «Enzymes are complex organic compounds that contain a protein *entity*». Перевод: «Энзимы представляют собой сложные органические соединения, содержащие протеиновые *образования*».

Генерализация понятий встречается реже при переводе с английского языка на русский. Сущность генерализации понятий заключается в замене конкретного, видового понятия более абстрактным, родовым понятием (часто – гипонимом). Например: «His paper «Rational psychometric formulae», presented to the American Society of Mechanical Engineers, *formed and still provides* the basis for all fundamental calculations in the air-conditioning industry». Используя прием генерализации, перевод может быть следующим: «Его *материал* на тему «Рациональные психометрические формулы», представленный на заседании Американской ассоциации инженеров-механиков *заложил* основы всех фундаментальных расчетов в отрасли разработки и производства кондиционеров». Трансформация генерализации обычно применяется при переводе общенародного и общенаучного (общетехнического) состава научных и технических текстов. Прием генерализации может привести к утрате точности информации, поэтому этот прием нужно применять осторожно – только в тех случаях, когда употребление в переводе словарного соответствия может привести к нарушению грамматических или стилистических норм языка перевода.

Антонимический перевод заключается в замене слова, словосочетания, выражения противоположным словом, словосочетанием, выражением. Нужно обратить внимание, что, как правило, при этом подходе само слово, которое подлежит переводу, не заменяется антонимом. Меняется только оригинальная форма на противоположную форму перевода. Само содержание слова, его значение остается без существенных изменений. Поэтому «антонимический перевод» еще называют «формальной негативацией» (такое выражение подчеркивает изменение именно формы слова или словосочетания, а не содержания). Такая трансформация представлена тремя видами: 1) негативация – слово или словосочетание без формально выраженной суффиксом или частицей семы в переводе заменяется на слово с приставкой «не» или словосочетанием с частицей «не» (например: small – небольшой; to continue – не останавливаться); 2) позитивация – слово или словосочетание с формально выраженной отрицательной семой в переводе заменяется на слово или словосочетание без формально выраженного негативного компонента (например: unabbreviated – полный, unabolished – такой, который остается действующим; unallowed – запрещенный, to disable – блокировать, закрывать); 3) аннулирование содержащихся в предложении двух негативных семантических компонентов (например: to not defuse – оставлять с запальником) [4].

Антонимический перевод (или формальная негативация) является приемом лексической замены, возможной в определенном контексте. Этот прием часто применяется при переводе глагола «to fail» и существительного «failure». Например: «Moreover, a gas chromatograph *failed* to detect the presence of organic molecules». В этом случае перевод может быть таким: «Более того, газовый хроматограф *не смог* выявить наличие органических молекул».

Подытоживая все, о чем сказано в статье, сделаны следующие выводы.

Стиль научно-технического текста обуславливает определенные трудности его перевода. Чтобы осуществить качественный перевод научно-технических текстов,

переводчик должен хорошо знать специфику той научно-технической отрасли, применительно к которой описываются объекты или явления, подлежащие переводу. Механический перевод без знания соответствующей научно-технической отрасли – недопустим, поскольку может привести к серьезным ошибкам перевода, до значительного его искажения. Определяющее значение в переводе лексических единиц (слов, терминов и т. д.), содержащихся в научно-технических текстах, имеет контекст, в котором они употребляются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хлыбова М.А. Особенности русско-английского перевода научно-технической статьи // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. №11. С. 169–171.

2. Наурызбаева А.М. Понятие «научно-технический перевод» / А.М. Наурызбаева, А.Ж. Сарымсакова // Вестник КГУСТА имени Н. Исанова. 2017. №1 (55). С. 121–124.

3. Ушакова А.О. Специфика технического перевода // Вестник ПНИПУ. Проблемы языкознания и педагогики. 2017. №4. С. 18–25.

4. Якимчук К.С Особенности перевода технической литературы // Вестник КГУСТА имени Н. Исанова. 2019. №1 (109). С. 224–226.

LEXICAL FEATURES OF TRANSLATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL TEXTS

Galeev E.

pip.991@mail.ru

Supervisor: L. Urmanova, Senior Lecturer

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, Kazan)

The article reveals the lexical features of the translation of scientific and technical texts from English into Russian. This reflects the purpose of the article. To achieve the purpose of the article, the following methods were used: analysis, synthesis, comparison, generalization and concretization. It is concluded that when translating a scientific and technical text, the context in which the lexical units of the text are used is of primary importance.

УДК 331.522

МЕСТО МОЛОДЁЖИ НА РЫНКЕ ТРУДА В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Галиев Д.Х., Рогожин А.А.

Gdx162000@gmail.com, Komanch_4@mail.ru

Научный руководитель: А.В. Дараган, к.э.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация. Целью данного доклада является анализ рынка труда Российской Федерации и Республики Татарстан, выявления проблем данной области исследования и путей выхода из сложившейся ситуации на сегодняшний день.

В эпоху постиндустриального общества значимость молодёжи в структуре рынка труда, как никогда высока. Молодое поколение является флагманом экономики, которое внедряет в него новые идеи, решения, создаёт ранее неизвестные рынки, тем самым увеличивая потенциал государства на международной арене. Однако сложившаяся ситуация на рынке труда может негативно сказаться на дальнейшем развитие нашей страны. Доля

молодого поколения в структуре трудоспособного населения снижается из года в год и на данный момент составляет около 16%.

Для начала рассмотрим положение молодого поколения в Российской Федерации и разберём ситуацию сложившейся в Республике Татарстан, схожи ли проблемы страны с его передовым регионом.

Проанализируем демографическое состояние молодого поколения страны. Из года в год численность молодёжи сокращается в среднем на 5%. Положительную динамику показывает лишь возрастной промежуток от 15 до 19 лет, но по остальным группам наблюдается значительное сокращение. В целом, численность данной группы граждан на территории РФ за весь рассматриваемый период сократилась на 4 459 тыс. чел [1].

Удельный вес молодежи в общей численности населения страны невелик, к тому же на протяжении 2015-2019 гг. он снижался. На 2019 год удельный вес молодого населения составил 16,54%, что на 3,11% меньше, чем в 2015 году.

Всё выше перечисленное негативно влияет и на рынок труда. Так с 2015 года по 2019 год снижение доли рабочей силы населения в возрасте от 15 до 30 лет составило 3 137 тыс. чел. Идёт снижение числа безработной молодёжи в сравнение с 2015 годом, но в тоже время уменьшение занятой части населения нивелируют этот позитивный тренд. Наибольшую долю безработных составляет населения от 20 до 24 лет – 17,6% на 2019 год [2].

Большинство показателей рассмотренных ранее показывают отрицательную динамику, что может привезти к будущим последствиям:

– сокращение молодых специалистов может снизить способность общества создавать и использовать инновации, что, в свою очередь, замедляет темпы научно-технического прогресса в стране;

– из-за сокращения трудовых ресурсов в стране может снизиться производство товаров и услуг, что приведет к снижению ВВП;

– в связи с сокращением количества молодежи возрастает нагрузка на другие сегменты рабочей силы, это приведет к проблемам с выплатами пособий, пенсий, стипендий и т.д.

Рассмотрим более детально положение дел на рынке труда Республики Татарстан, идентичны ли проблемы страны с отдельно взятым регионом.

Удельный вес молодёжи в общей численности населения РТ находится выше уровня страны на 0,68 % и составляет 17,22 %, но также имеет тренд на снижение, в сравнение с 2015 годом в 2019 году показатель сократился на 3,57 % (таблица 1).

Таблица 1

Удельный вес молодежи в общей численности населения РТ, 2015- 2019 гг.

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	Изменения 2019 года	
						к 2018 году	к 2015 году
Все население	3855	3868,7	3885,2	3894,3	3898,6	4,3	43,6
Население в возрасте от 15-30	801,6	770,8	737,1	703,1	671,4	-31,8	-130,2
Удельный вес населения от 15-30 в общей численности населения, %	20,8	19,9	19	18,1	17,2	-0,8	-3,6

Из-за низкой конкурентоспособности молодежи на рынке труда, часть становится безработной или трудоустраивается в теневом секторе экономики. Для более полной картины следует рассмотреть структуру безработных в Татарстане по всем возрастным категориям (таблица 2) [1].

Таблица 2

Структура безработных в РТ по возрастным категориям на 2015- 2019 гг., % к итогу

Год	Всего	в том числе в возрасте, лет							Средний возраст, лет
		15-19	20-24	25-29	30-49	50-54	55-59	60-72	
2014	100	4	25,5	13,8	35,2	9,8	7	4,7	36,1
2015	100	5,1	24,9	13,5	33,2	11,3	6,7	5,3	35,8
2016	100	4,8	23	15,5	38,6	8,6	6,8	2,8	34,8
2017	100	2,7	24,4	15,7	37,40	10,6	7,1	2	35
2018	100	3,6	26,9	16,1	41,00	6,8	2,9	2,8	33,1
2019	100	4,6	34	10,7	37,00	8,1	4,7	0,9	32,7

Из таблицы видно, что с каждым годом безработный «молодеет». Так, в 2015 году средний возраст составлял 36 лет, а уже 2019 году он не старше 33. При этом - наибольший удельный вес из всех возрастных групп безработного населения Республики Татарстан в промежутке от 30 до 49 лет, на втором месте граждане в возрасте 20-24 лет. С каждым годом доля безработных в этом диапазоне растёт, что говорит нам о том, что студенты, только закончившие учебные заведения являются самой уязвимой прослойкой населения, которая нуждается в помощи на рынке труда[3].

Молодежная безработица является серьезной социально-экономической проблемой, которая усугубляется из-за несовершенства законодательной базы, отсутствия четкой государственной стратегии занятости молодежи, несоответствия образовательных услуг потребностям экономики, а также слабых механизмов стимулирования работодателей к трудоустройству молодежи.

Основными причинами роста безработицы в составе молодёжи являются:

– дискриминация молодого поколения на рынке труда в силу объективных и субъективных причин;

– недостаточный уровень компетенций выпускников к сложившейся конъюнктуре рынка;

– недостаточно развитая профориентационная работа с молодежью в образовательных учреждениях.

Для того что бы решить данные проблемы нужно тесное сотрудничество компаний с учебными учреждениями, последние должны диктовать первым, кто именно нужен рынку труда на сегодняшний день. На образовательных организациях весит бремя не только обучить студентов, но и провести работу по дальнейшему нахождению человека на рынке трудовых ресурсов[4].

Такие меры должны быть приняты не только для решения сложившейся в стране проблемы, но и для предотвращения роста безработицы среди молодежи в ближайшие годы.

В статье анализируется положение молодежи на российском рынке труда и определяется ряд проблем, которые необходимо решить как можно скорее, поскольку без них невозможно дальнейшее эффективное функционирование экономики в постиндустриальном обществе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Российский статистический ежегодник 2020 // Федеральная служба государственной статистики URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/KrPEshqr/year_2020.pdf (дата обращения: 10.09.21).
2. Рабочая сила, занятость и безработица в России 2020. // Федеральная служба государственной статистики URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2EfrJGVJ/Rab_sila_2020.pdf (дата обращения: 10.09.21).
3. Республика Татарстан статистический сборник 2019 // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан URL: https://tatstat.gks.ru/storage/mediabank/jEUeoW9z/%D0%95%D0%B6%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2019.pdf (дата обращения: 10.09.21).
4. Лузгина Ю.В. Молодёжная безработица: проблемы и пути решения // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 6. 120 с.

PLACE OF YOUTH IN THE LABOR MARKET IN POST-INDUSTRIAL SOCIETY IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Galiev D., Rogozhin A.

Gdx162000@gmail.com, Komanch_4@mail.ru

Supervisor: A. Daragan, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

In the era of post-industrial society, the importance of youth in the structure of the labor market is as high as ever. The younger generation is the flagship of the economy, which introduces new ideas and solutions into it, creates previously unknown markets, thereby increasing the potential of the state in the international arena. However, the current situation on the labor market may negatively affect the further development of our country.

УДК 93

ОБРАЗ ЛЁТЧИКА В СОВЕТСКОЙ КУЛЬТУРЕ 1930-1940 гг.

Галиева А. Р.

alinoscha.galka670@gmail.com

Научный руководитель: доцент А. В. Сыченкова

(КНИТУ-КАИ им. А. Н. Туполева г. Казань)

Аннотация

Тридцатые годы XX века пропитаны полётами на всех возможных средствах. Очевидно, что покорение воздушного пространства было частью более широкого движения. Статья посвящена феномену героизации советских летчиков.

Цель статьи – проанализировать образ лётчика в культуре 1930-1940 гг. и определить причины его возникновения.

Героизация была основным способом формирования советской элиты, хотя и являлась главным средством легитимации коммунистического режима. В начале 30-х гг. СССР превратился в “страну героев” и “массового героизма” [1]. Чествование героев и празднование их свершений на кремлевских приемах вызывали стремление следовать этому примеру мужества: «Как теперь хотелось бы полететь и сделаться героем стратосферы...», М.М.Пришвин.

Это был период интенсивного развития отечественного самолетостроения, его символ – пилот, обладающий храбростью и опасным безрассудством.

Лётчики являлись центральными культовыми фигурами середины 30-х годов, моделями для подражания. Образ советских лётчиков основывался на зрелищности, эстетике, риске, принципах Просвещения с достижениями технического прогресса и верой в безграничные человеческие способности. Лётчики представляли собой образованные кадры, овладевающие техникой, и отождествлять себя с ними амбициозной молодёжи было гораздо проще, чем, например, со стахановцами-ударниками, которые являлись представителями рабочего класса.

Полет был давней мечтой человечества. В начале XX века авиационная тематика повсеместно встречалась в культуре, в частности – в литературе. Художественные произведения о полётах и освоении воздушного пространства можно найти у Л. Андреева, А. Блока, В. Брюсова, А. Куприна, М. Зощенко, В. Маяковского, М. Булгакова и других.

Рассказы сатирика М. Зощенко 30-х годов демонстрируют непримиримый мировоззренческий разрыв между обывателем и «настоящим человеком». В 20-е авиация существует как бы параллельно миру обывателя (рассказ «Агитатор», 1926), в 30-е этот мир уже четко иерархизирован, а обыватель «знает свое место» (рассказ «Опасные связи», 1936) [2].

Образ авиатора встречается и в детской литературе, где обычный человек также противопоставлен лётчику. Очерк А. Куприна «Люди-птицы» (1930): «Мне кажется, что у них и сердце горячее, и кровь краснее, и легкие шире, чем у их земных братьев» [3].

Так, полеты и сами лётчики предстают далекой мечтой, чем-то возвышенным. Но в то же время прикоснуться к этой мечте может каждый.

Самым известным лётчиком СССР, после смерти которого создался настоящий культ пилота, был В. П. Чкалов. Советский лётчик-испытатель, Герой Советского Союза, командир экипажа самолета, совершившего в 1937 году первый беспосадочный перелет через Северный полюс из Москвы в Америку. Его имя было на слуху у каждого. «Слава о его смелости, виртуозном мастерстве вождения самолетов, о его необычной судьбе, жизненных «падениях и взлетах» широко распространилась в народе...» [4] и живёт до сих пор. В честь Валерия Павловича написаны многие произведения, созданы скульптуры и картины, названы географические объекты. Советские люди даже давали клятвы никогда не забывать его подвигов и следовать примеру славной героической жизни.

Сам Сталин уделял большое внимание лётчикам и не раз демонстрировал любовь и уважение к ним публично. Так, «в 1935-1941 гг. в Кремле был дан 41 официальный прием, из них шесть были непосредственно посвящены лётчикам, два – полярникам и лишь один – работникам металлургической и угольной промышленности» [1].

И. В. Сталин выступает по отношению к лётчикам, героям и народу в целом как дисциплинирующая сила, поднимающая уровень сознательности. Наиболее точно миф о лётчиках описан Х. Гюнтером: «Советские летчики 1930-х годов предстают как верные сыновья “любимого отца” Сталина, который является и “вдохновителем”, и “руководителем”, и “организатором побед”. Сталин воплощает принцип сознательности, в то время как “сыновья” могли проявлять некоторую стихийность, незрелость и страсть к приключениям» [5].

Очевидно, лётчики не случайно стали культовыми фигурами 1930-1940 гг. Полеты и прыжки с парашютом стали одновременно и актом массового героизма и практикой воспитания личности, участие в которой принимал сам Отец народов. В сталинские годы люди верили словам и обещаниям, потому что любая мечта могла стать явью [6]. Также время героев стало «временем широчайшей манипуляции общественным сознанием под давлением государства» [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Страна должна знать своих героев: советкий героизм как социальный трамплин [Электронная публикация] // По материалам сайта https://cyberleninka.ru/article/n/strana-dolzhna-znat-svoih-geroev-sovetskiy-geroizm-kak-sotsialnyy-tramplin-1920-1930-e-gody/viewer , дата последнего посещения сайта 26.05.21.
2. Трансформация авиационного дискурса в русской литературе 20-30-х годов XX века [Электронная публикация] // По материалам сайта https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/66259/1/urfu1921_d.pdf , дата последнего посещения сайта 17.05.21.
3. Люди-птицы [Электронная публикация] // По материалам сайта http://kuprin.velchel.ru/?cnt=14&sub=3&page=1 , дата последнего посещения сайта 17.05.21.
4. Валерий Павлович Чкалов [Электронная публикация] // По материалам сайта http://militera.org/books/pdf/bio/chkalova_oe01.pdf , дата последнего посещения сайта 21.05.21.
5. Образ летчика в ортодоксальной советской литературе 30-х годов [Электронная публикация] // По материалам сайта https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32728794_17243783.pdf , дата последнего посещения сайта 01.06.21.
6. Иосиф Сталин. Отец народов и его дети [Электронная публикация] // По материалам сайта https://www.livelib.ru/book/157008/readpart-iosif-stalin-otets-narodov-i-ego-deti-nelli-goreslavskaya/~12 , дата последнего посещения сайта 01.06.21.

THE IMAGE OF THE PILOT IN SOVIET CULTURE 1930-1940

Galieva A.R.
alinoscha.galka670@gmail.com
Scientific adviser: Associate Professor A.V. Sychenkova
(KNITU-KAI them. A. N. Tupoleva Kazan)

Annotation

The thirties of the twentieth century are saturated with flights by all possible means. Obviously, air conquest was part of a broader movement. The article is devoted to the phenomenon of glorification of Soviet pilots.

УДК 330

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ТРУДОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ

Галиева Р.А., Никулина П.А.
ramilya-galieva@bk.ru, nklnplng_2112@mail.ru
Научный руководитель: Л.Л. Надреева, к.э.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань

Аннотация: За последние годы множество экономически развитых стран столкнулись с проблемами на рынке труда, обусловленными развитием цифровой экономики. В работе рассматриваются такие проблемы как изменение условий труда и трудовых отношений, распространение мобильной работы и нестандартных форм занятости, изменение структуры рынка труда и структуры занятости, что оказывает двоякое влияние на трудовой потенциал.

Трудовой потенциал – это возможное количество и качество труда, которым обладает социум при данном уровне формирования науки и техники. Он представляет собой составную часть производственного потенциала и может измеряться качеством труда, количеством трудовых ресурсов и иными признаками. [2]

Более полным представляется следующее определение трудового потенциала - трудовой потенциал является одним из основных компонентов социально-экономического развития и определяется как имеющиеся и предвидимые в будущем возможные количество и качество труда, которыми располагает общество при данном уровне развития науки и техники, и который определяется численностью трудоспособного населения и его профессионально-образовательным уровнем. [4]

Ниже рассмотрены проблемы формирования трудового потенциала:

1. Система образования СССР, обладавшая преимуществом технического образования, создала трудовой потенциал, что делает многообещающим формирование национальной экономики в повышении экспорта IT – товаров. Но «остатки» товаров данной системы образования со временем вытесняются подготовкой квалифицированных сотрудников с приоритетом практических навыков в большей степени гуманитарного образования, которые не соответствуют требованиям рынка.

2. В системе советского образования отмечаются недостатки, связанные с «излишним» объемом знаний, они позволяли иметь обширный кругозор, однако не позволяли выработать системность используемых способов в мышлении, а также их использование в практике. Хорошая подготовка зависела от педагогической культуры учителей. Нынешняя система подготовки углубляет специализацию сотрудника, это предоставляет больше возможностей, чтобы освоить новые области знаний, также дает преимущество практическому опыту.

3. В целом трудовой потенциал разрушается за счет «экспорта мозгов», а также отмечаются только отдельные достижения отечественного предпринимательства в высокотехнологичных секторах экономики, вместе с тем как в развивающих странах ранее сформированы единые научные кластеры.

4. В нашем мире не поддерживаются знания в сфере высококвалифицированной деятельности, формирование которых дает возможность рабочему формировать себя как необходимую для общества личность, а также добавить интерес в процесс труда. Сформировавшиеся социально-экономическая обстановка, в которой идет отрицание ценности личности, навязывает ложные ценности, что отрицательно влияет на формирование социально-трудового потенциала. [2]

Совершенствование системы образования в условиях цифровой экономики должно оказать положительное влияние на трудовой потенциал. Но только ли положительно влияет на трудовой потенциал цифровая экономика?

Для того, чтобы показать влияние цифровизации на трудовой потенциал, необходимо разобраться с понятием цифровизации.

Цифровизация — внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни. Цифровизация предполагает глобальное переосмысление подхода к бизнесу, повышение эффективности компании за счёт оптимизации и автоматизации бизнес-процессов, а также организацию согласованной работы IT-систем. В основе цифровизации лежит аналитика данных. Так называют процесс преобразования первичных данных в полезные знания, которые можно использовать. [5]

Цифровая экономика очень быстро развивается в современном мире. Невозможно оставить без внимания положительные эффекты цифровизации на сферы жизни и многие жизненные аспекты. Ежедневно появляются новые приложения, которые позволяют людям совершать покупки и платить квартирные счета прямо из дома, не стоять в очередях и многое другое. Данные условия упрощают нашу жизнь.

Продвижение цифровых технологий на протяжении длительного периода времени устанавливает траектории развития экономики и общества и уже не раз приводило к кардинальным переменам в жизни общества. Формирование цифровой экономики — это одно из приоритетных направлений для многих стран — экономических лидеров (США, Великобританию, Германию, Японию и др.).

Цифровая экономика, приводит к изменению моделей принятия решений, предпринимательства, а также моделей поведения потребителей. Вследствие цифровизации начинает появляться такие явления как: доступное подключение к сети Интернет, формирование инфраструктуры для хранения и обработки информации, введение цифровых платформ, технологические процессы обработки данных. Кроме того, появляется искусственный интеллект, квантовые технологические процессы, технологии идентификации, математические модели, нейронные сети, технологии аддитивного производства, технологии открытого производства, беспилотные технологии. На фоне всего перечисленного формируются новые рынки и потребности, которые основываются на использовании цифровых технологий.

В результате цифровизации экономики в мире прослеживаются несколько направлений, например: повышение мобильности и значимости информации, принятие обработки данных для использования управленческих решений; компании формируют экономические объединения для организации ресурсов. Это приводит к тому, что у компании начинаются трудности. Исходя из этого, постоянные преобразования бизнес-моделей, ориентация на цифровые стратегии, а также применение информации для принятия управленческих решений должны являться нормой.

Результатом цифровизации является, на наш взгляд, расширение сферы применения такой нестандартной форм занятости как дистанционная работа

Дистанционная работа представляет собой взаимодействие сторон трудового договора с использованием сети «Интернет». Эта форма работы характеризуется использованием электронной подписи работника и работодателя. Работодатель может предоставить работнику оборудование или компенсацию за его использование. [3]

На основании проведенного анализа можно утверждать, что такие ценности, как доступ к цифровым технологиям и поддержка инноваций в решении задач, гибкость, потребность в постоянном обучении сформированы именно цифровой революцией. Поскольку гибкость, доступное и вариативное образование, цифровые технологии – это те возможности, которые сформированы именно цифровыми технологиями. Также отметим, что цифровая экономика сделала доступными большой объем данных, в связи с чем поколение Z стремится познавать новое и ориентировано на саморазвитие.

Но цифровые технологии сформировали у нашего поколения нетрадиционное мышление, что не очень соответствует этому принципу, и все это ради саморазвития и достижения трудной задачи. Вследствие этого следует утверждать, что стремление к обучению, самореализации и решению задач служат результатом влияния цифровой экономики. Тем самым, разнообразие как трудовая ценность, на наш взгляд, является результатом влияния цифровой экономики, так как такие организационные и личностные принципы как гибкость, адаптивность, изменчивость и др., появились именно вопреки технологиям, в т. ч. цифровым. [1]

Наиболее значимым результатом цифровизации является поляризация труда. Вначале от цифровизации в выигрыше работники, имеющие квалификацию и владеющие необходимыми когнитивными и социальными навыками. Большинство таких рабочих мест в экономике показывают рост, когда доля рутинного труда уменьшается. Подобного рода поляризация происходит в большинстве стран ОЭСР. Это оказывает дополнительное влияние на заработную плату сотрудников средней и низкой квалификации. В перспективе, по мере развития цифровых технологий, поляризация рынка труда будет усиливаться. В данную категорию риска попадают те, кто не успел повысить свою квалификацию. В итоге, появляется проблема обучения персонала с целью повышения занятости в секторах, где необходима квалифицированная рабочая сила. Таким образом, рынок труда с наибольшей вероятностью сталкивается с тенденциями, которые характерны для более развитых стран. [6]

Вместе с тем следует обратить внимание на изменение структуры занятости. По оценке специалистов, новые технологии и их развитие приведут к сокращению 7 млн. рабочих мест в течение пяти ближайших лет, что будет компенсировано лишь 2 млн. вакансий в новых областях экономики. Пострадают и работники интеллектуального труда, которых потеснит технология интеллектуального интеллекта.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что цифровая экономика двояко влияет на трудовой потенциал. Вместе с тем следует отметить, что цифровая экономика стремительно развивается каждый день и невозможно не заметить ее положительные эффекты [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Монография для студентов технических и экономических специальностей, / Сост.: Долгов Д. И.– 2014.

2. Минфин России: Фонд национального благосостояния. [Электронный ресурс]. URL: https://www.minfin.ru/ru/perfomance/ nationalwealthfund/statistics/ (Дата обращения: 08.09.2018).

3. Шайкин Д. Н. Модель развития трудового потенциала / Д. Н. Шайкин // Экономика и управление. — 2007. — № 16. — С. 104–106.

4. Надреева, Л. Л. Трансформация модели управления человеческими ресурсами в учебной дисциплине "Управление персоналом" в условиях перехода к цифровой экономике / Л. Л. Надреева // Вестник НЦБЖД. – 2018. – № 4(38). – С. 20-26.

5. https://finance.rambler.ru/business/47199823/?utm_content=finance_media&utm_medium =read_more&utm_source=copylink

6. Degryse C. Digitalisation of the economy and its impact on labour markets. European Trade Union Institute Working Paper. Brussels. 2016. P. 48.

7. Walwei U. Digitalization and structural labour market problems: The case of Germany. ILO Research Paper № 17. International Labour Office, 2016.

THE IMPACT OF THE DIGITAL ECONOMY ON LABOR POTENTIAL

Galieva R., Nikulina P.

ramilya-galieva@bk.ru, nklnplng_2112@mail.ru

Supervisor: L. Nadreeva, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: In recent years, many economically developed countries have faced problems in the labor market due to the development of the digital economy. The paper deals with such problems as changing working conditions and labor relations, the spread of mobile work and non-standard forms of employment, changing the structure of the labor market, which has a twofold impact on labor potential.

УДК 629.7.054.44

ANALYSIS OF THE PRINCIPLES OF CONSTRUCTING HE MODEL OF THE ION-TAG METER CHANNEL

Gizamova A.

qwerty171198@mail.ru

Supervisors: F.A. Ganeev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

Language advisor: E. Lapteva, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: This article discusses a comparison of methods for constructing anemometers and gives the description of the kinematic measurement method and the functions of ion-mark meters.

Currently, anemometers which are used to measure the air flow rate, are unable to fully meet modern requirements, as well as to provide an adequate level of air flow rate and air flow rate control.

There are several methods for constructing autonomous devices, such as tachometric, hot-wire anemometric, acoustic and tagging. The principle of operation of the tachometric method is based on the dependence of the speed of rotation of the transducer (impeller) on the speed of the air flow [1]. The advantages of such devices are the measurement speed, high accuracy, a wide measurement range, while the disadvantage is the presence of a minimum value of the flow velocity, below which measurement is impossible, since the frictional moment in the axle bearings exceeds the aerodynamic moment. The principle of operation of hot-wire anemometers is as follows: on the one hand, the thread is heated by an electric current, on the other, it is cooled by the incident flow, thus the flow rate can be judged by two parameters - the resistance of the thread at a constant current or the current through the thread at a constant resistance of the thread. The disadvantage of this method includes the dependence of the filament cooling process not only on the flow, but also on humidity, temperature, pressure, and other flow parameters. The principle of operation of the acoustic method is based on the movement of acoustic waves by a moving medium. The main advantages are that there are no moving parts in their design, they do not create resistance to flow, and have almost no inertia. The disadvantages of this method are that errors are largely associated with sound waves, for example, acoustic waves from external sources, as well as with condensation on the transmitter and receiver; in addition, it is necessary to measure sufficiently short time intervals, that can be difficult. Marking anemometers are based on measuring the travel time of the mark over a certain distance. Depending on the used label, the method can be chemical, thermal, optical, nuclear magnetic, ionization, etc. In this method, as in the previous one, there are no moving parts. The most suitable method for constructing anemometers is the mark one. After analyzing the data on mark anemometers, the choice fell on an ionic negatively charged mark, since its generation and registration is the simplest and makes it possible to design autonomous and compact anemometers.

The kinematic method of measurement, which is used in an ion-tagging sensor, provides for the determination of the trajectory and speed of movement of an electrically charged ion tag (IT). In this case, an important stage in the conversion process is the formation of an informative signal characterizing the spatial position of the mark relative to the electrode.

A unipolar tag is a source of an electric field. When such a mark approaches a metal electrode, the electric field causes a spatial redistribution of charges in the conductor, which causes current to flow in the external circuit of the electrode. The magnitude of the charge induced on the electrode depends on the strength of the influencing field, and, consequently, on the magnitude of the charge of the tag itself and on its spatial position relative to the electrode.

During the movement of the tag, a spatio-temporal modulation occurs, which affects the electrode of the electric field. This leads to a corresponding change in the charge induced on the electrode, which is accompanied by an electric current in the external circuit. The magnitude of the current and its direction depends on the speed and direction of movement of the induced charge along the electrode circuit.

To describe an informative signal, in ion-tagging converters with a unipolar tag, it is advisable to use a mathematical model based on the Shockley-Ramo theorem [2], which establishes a relationship between the magnitude of the induced charge on the electrode and the spatial position of a charged particle for conditions under which the following assumptions are fulfilled:

1. A charged particle and an electrode are in a homogeneous isotropic dielectric medium.
2. The speed of the particle is much less than the speed of propagation of the electromagnetic field (speed of light), i.e. it is assumed that the field in the system is set instantly.
3. All conductors near the receiving electrode are grounded.
4. The magnitude of the particle charge $q_{\text{м}}$ is constant.
5. The charged particle has negligible size, i.e. is a point charge.

The derivation of the theorem leads to the following result:

$$q_{\text{нк}} = q_{\text{м}} f(x), \tag{1}$$

from which it follows that under the accepted assumptions, the charge induced on the k-th electrode is equal to the product of the charge q_M by the potential $f(x)$ of the fictitious Laplassian field of the system at the point where q_M is located, which would arise if a dimensionless unit potential was assigned to the k-th electrode, the remaining electrodes are grounded, and the charge q_M is removed from the system.

From (1) it follows that when q_M = const, the current value of the charge induced on the electrode is determined by the magnitude of the potential at the point in space where q_M is located. Since the potential distribution $f(x)$ is determined by the design parameters of the electrode system, and can be found from the solution of the electrostatic equations, then with a known spatial distribution of the potential $f(x)$ along the path q_M, the induced charge characterizes the position q_M relative to the electrode. This makes it possible to use the field distribution model for the solution of most of the considered problems of analysis and synthesis of the ion-labeling converter at fixed values of coordinates along two axes,

The design features of the ion-mark sensors are such that the movement of the flow within one measurement cycle, can be considered one-dimensional. This makes it possible to use the field distribution model for the solution of most of the considered problems analysis and synthesis of the ion-labeling converter at fixed values of coordinates along two axes, i.e. it is sufficient to determine the distribution of the field of influence along the rectilinear trajectory of the mark in the form $f(x_1)$.

When the charge q_M moves relative to the system of electrodes, its coordinates change in time, and the induced charge is a function of time

$$q_H(t) = q_M f[x_1(t)].$$

The change in charge causes the current to flow in the electrode circuit

$$i_H(t) = \frac{dq_H(t)}{dt} = q_M \frac{df}{dx_1} \cdot \frac{dx_1}{dt}, \tag{2}$$

where x_1 – is the direction of movement of the charge, $\frac{dx}{dt}$ –is the speed of its movement, since $\frac{df}{dx_1} = E_X$ is the field strength along the trajectory of the charge, then expression (2) can be written as

$$i_H(t) = q_M V E_X(t).$$

For real samples of ion-label meters, the useful signal form is the function

$$i_H(t) = A \cdot (2 \cdot k \cdot V \cdot (t \cdot V - L)) \cdot e^{k \cdot (t \cdot V - L)^2},$$

where *A* is a constant, the gain of the amplifier; *k* - constant, depends on the parameters of the receiving electrode; *V* is the speed of the mark; *L* is the base distance.

Thus, using this theory in further works, it is possible to construct a mathematical model of the channel of an ion-mark meter in a program available for modeling.

REFERENCE:

1 .Trokhan A.M. Hydroaerophysical measurements. - M.: Publishing house of standards, 1981.-336 p.

2. Electrogasdynamic flows / ed. A.B. Vatazhina.-M .: Nauka, Main editorial office of physico-mathematical literature. 1983.-344 p.

АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ КАНАЛА ИОННО-МЕТОЧНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ

Гизамова А.Р.
qwerty171198@mail.ru
Научный руководитель: Ф.А. Ганеев, кандидат технических наук, доцент
Руководитель по языку: Е.Ю. Лаптева, к.п.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: В данной статье рассматриваются сравнение методов построения анемометров. А также описание кинематического метода измерения и функций ионно-меточных измерителей.

УДК 93

РАСПАД СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ: К ПОСТАНОВКЕ ВОПРОСА

Грузов А.И.
lesha.gruzoff@yandex.ru
Научный руководитель: Д.В. Давыдов, д.и.н., доцент
(*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань*)

Аннотация. В данной статье рассмотрены некоторые причины распада Советского Союза и влияние этого события на развитие отечественной науки. Обращено внимание на такие факторы распада государства, как изменение экономической модели, политические реформы, национальный вопрос и внешний фактор. Отмечено, что стержнем процесса распада союзного государства стали неразрешимые противоречия между социалистической и рыночной моделями экономики, конфликт тоталитарных и демократических институтов и нерешенный национальный вопрос. Сделан вывод о негативном влиянии распада СССР на развитие отечественной науки.

Проблема распада Советского Союза до сих пор сохраняет свою актуальность как в научной, так и в публицистической среде. Политологи, историки, публицисты, представляя картину кризисных явлений в СССР второй половины 1980-х годов, не могут дать однозначный ответ: почему же такая великая держава распалась? Наличие многочисленных причин лишь усиливает поляризацию точек зрения на данную проблему.

Как известно, Союз Советских Социалистических Республик как суверенное государство просуществовал с 1922 по 1991 год. Он представлял собой мощную сверхдержаву с развитой экономикой. На момент своего распада СССР занимал одну шестую часть земной поверхности. Все время своего существования в стране проводилась значительная работа по развитию экономики с момента восстановления хозяйства после Гражданской войны 1918-1921 гг. вплоть до событий 1991 года. Какие же факторы воспрепятствовали дальнейшему существованию Советского государства?

Я полагаю, что при анализе причин распада СССР ключевую роль сыграл *экономический фактор*. Политика перестройки вскрыла противоречия между командными методами управления и зарождающимися в стране рыночными отношениями. Как известно, период становления советского государства, как будущей супердержавы, связанный с укреплением его экономики и оборонной промышленности, пришелся на первые довоенные пятилетки. В эти годы была установлена и укреплена *мобилизационная* (или *командная*)

модель развития экономики, предусматривающая первоочередное развитие тяжелой и оборонной промышленности. Рыночная модель, существовавшая в стране в период 1920-х годов, была окончательно отвергнута. Трансформации в области экономики неминуемо отразились на состоянии политического управления. Именно в период конца 1920-х – 1930-е годы наблюдались процессы укрепления культа личности И.В. Сталина и проведения массовых репрессий. Вместе с тем, этот период характеризовался интенсивным культурным строительством, что положительно отразилось на состоянии отечественной науки, особенно ее оборонных отраслей: авиастроении, физики, химии и др. Была создана широкая сеть научных учреждений в различных республиках СССР, что значительно ускоряло процесс создания новых видов техники и вооружений. Так, уже к началу Великой Отечественной войны были созданы новые виды оружия (танк Т-34, штурмовик Ил-2 и др.), не имеющие мировых аналогов.

Постепенный отход от мобилизационной модели экономики после смерти И.В. Сталина во многом послужил причиной последующего ослабления основ тоталитарной модели управления. Во многом этому способствовала политика «оттепели» Н.С. Хрущева. Дальнейшие годы стабилизации политического и экономического курса 1960-х – начала 1980-х годов, с одной стороны, избавили руководство от хрущевских «экспериментов», с другой стороны – не смогли обеспечить инновационный рост экономики. Это и привело в конечном итоге к идее дальнейших экономических преобразований. Дл развития науки и новых технологий это было довольно противоречивое время. С одной стороны, продолжилось развитие новых технологий, Советский Союз стал лидером освоения космоса, с другой стороны – реформы Хрущева привели к остановке производсва некоторых видов вооружения, был существенно сокращена численность военного флота.

Безусловно, ключевую роль в процессе распада государства и кризиса отечественной науки сыграл фактор прихода к политическому руководству М.С. Горбачева. Через месяц после становления у руля государства он объявил о необходимости проведения изменений, направленных на ускорение социально-экономического развития страны. На вооружения были взят ряд проектов, получивших свою разработку еще в первой половине 1980-х годов, таких как укрепление дисциплины труда и связанное с этим проведение антиалкогольной кампании, осуществление борьбы с коррупцией, введение государственной приемки, расширение самостоятельности трудовых коллективов и прочие меры. Однако вышеперечисленные мероприятия, не подкрепленные экономическими стимулами, не привели к желаемому результату. К тому же экономика страны, во многом зависимая от экспорта нефтяных и газовых ресурсов, оказалась не готова к резкому падению цен на энергоносители, произошедшему после 1985 года. Между тем механизм преобразований уже был запущен, он получил свое дальнейшее проявление в концепции *перестройки*, как средства достижения ускорения. Стремясь реформировать экономический и общественный строй, сохранив основы социалистического, общенародного хозяйства, руководство во главе с М.С. Горбачевым было вынуждено пойти на существенные уступки. В политической сфере последовала смена руководящих кадров, существенным изменениям подверглась программа партии. Вместо построения коммунизма в ней указывалось о необходимости совершенствования социализма. Это уже не относилось к изначальным целям реформ.

Необходимость достижения в первую очередь экономических показателей обусловила изменения и в политической сфере: начались попытки строительства социализма с «демократическим лицом». Была провозглашена политика гласности. Разрешилось освещение тем, о которых раньше умалчивалось. Далее последовала легализация частной собственности, что шло вразрез с изначальными идеями теоретиков коммунизма (К. Маркса, Ф. Энгельса. В.И. Ленина). Наметились изменения и в отношении с западными государствами. Все это вызывало живой отклик населения, зародилась вера в лучшее будущее.

Однако наряду с этими позитивными процессами политика демократизации и гласности создала благоприятные условия для проявления всевозможных сепаратистских настроений в национльных республиках. Местные партийные элиты увидели возможность еще большего укрепления своего влияния. Заложенные в Конституции СССР принципы национально-государственных отношений оставляли определенные «лакуны». В результате одни республики (союзные) имели больше прав и полномочий, чем другие (автономные). Как следствие, стали происходить «парады суверенитетов». В 1986 году состоялись выступления в Алма-Ате против назначения первым секретарем ЦК компартии Казахской АССР Г. Колбина вместо отправленного в отставку Д. Кунаева. Летом 1987 года началось движение *крымских татар* за восстановление их автономии в Крыму. В феврале 1988 года началось движение за воссоединение *Нагорно-Карабахской области* Азербайджана с Арменией. В марте 1989 года произошел межнациональный конфликт в *Ферганской долине* (Узбекская ССР) между узбеками и турками-месхетинцами. Стремление к независимости проявили республики Прибалтики. Наметился выход из состава СССР прибалтийских республик, Молдавии, Украины. Стремление к независимости проявилось и в самой России. Представителем демократической оппозиции стал Б.Н. Ельцин, руководитель Московского горкома КПСС. Его противостояние с Горбачевым началось еще в 1987 году. Критика Ельцина со стороны союзного руководства лишь добавляла последнему популярности. Таким образом, нерешенный национальный вопрос стал существенным фактором распада государства.

«Парад суверенитетов» усилился в условиях кризиса экономической модели, так и не реформированной в условиях социализма. Это приводило к падению настроений граждан, к нарастанию негативных явлений (росту алкоголизма, наркомании, преступности и пр.). Общественное недовольство, критика политики Горбачева звучала все более отчетливо. Как следствие, стали разрушаться хозяйственные и культурные связи, сотрудничество ученых из разных республик стало заметно сокращаться.

Наконец, необходимо упомянуть влияние внешнего фактора. В условиях проведения «холодной войны» западные страны, заинтересованные в устранении военной и политической конкуренции в лице СССР, всячески приветствовали движение к переменам. В тоже время, экономической помощи они не оказывали.

Таким образом, распад Советского Союза был вызван комплексом внутренних и внешних причин. При этом влияние внешних факторов не было бы столь значительным, если бы им не сопутствовали внутренние. Неудача в проведении экономических преобразований стала катализатором последующего распада как экономической, так и политической модели социализма. Свою роль сыграли нерешенный национальный вопрос, а также противоречие между тоталитарными и демократическими институтами, что в итоге и решило судьбу первого в истории социалистического государства. В свою очередь, распад союзного государства крайне негативно отразился на развитии отечественной науки. Для восстановления научных связей, развития исследовательских проектов потребовалось около двух десятков лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гайдар Е. Т. Гибель империи: уроки для современной России. 2-е изд., испр. и доп. М.: РОССПЭН, 2007. 448 с

2. Рой Медведев. Советский Союз. Последние годы жизни. М.: Время, 2015. 416 с

THE DECAY OF THE SOVIET STATE AND ITS INFLUENCE ON THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC SCIENCE: TO THE QUESTION

Gruzov A.
lesha.gruzoff@yandex.ru
Supervisor: D. Davydov, Doctor of Historical Sciences, Associate Professor
(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan*)

Abstract. This article examines some of the reasons for the collapse of the Soviet Union and the impact of this event on the development of domestic science. The conclusion is made about the negative impact of the collapse of the USSR on the development of domestic science.

УДК 378.141

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Дадайкина Я.С.
yanakznram@gmail.com
Научный руководитель: Н.А. Сергеев, ассистент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные проблемы внедрения цифровых технологий в сферу образования и фундаментальные изменения структуры обучения. Проанализированы основные направления применения цифровизации в образовании, охарактеризована цифровая образовательная среда, а также выявлены основные достоинства и недостатки цифровизации образования.

В настоящее время цифровизация в сфере образования – это неизбежный процесс трансформации не только для улучшения качества учебной деятельности, но и для смысла ее предназначения. Процесс перехода на электронную систему стремительно набирает обороты для своего осуществления. Широкое использование коммуникационных технологий приводит к новым возможностям для самореализации личности. Качество и содержание образовательной деятельности, ее доступность, соответствие потребностям конкретного индивида определяют состояние интеллектуального потенциала современного общества. При активном внедрении информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения учитываются индивидуальные особенности и потребности обучающихся, что приводит к более эффективному результату образовательного процесса.

Интенсивное развитие сферы образования, построенное на основе использования телекоммуникационных и информационных технологий, становится важнейшим национальным приоритетом.

Политика перезагрузки системы образования [1]:

- подача материала небольшими блоками или микрообучение;
- добавление в процесс обучения игровых элементов (например, элементы соревнования и конкуренции);
- персонализация или появление возможности выбора индивидуальной образовательной траектории при прохождении учебного курса (например, с помощью чат-ботов) раскрывающих потенциал учащихся;
- возможность обучаться с различных электронных устройств на нескольких образовательных площадках.

В настоящий момент осуществляется массовая разработка и размещение на открытых платформах онлайн-курсов, которые вливаются в образовательное пространство, что

приводит к самостоятельному освоению материала слушателями. Значительно вырос российский рынок онлайн-образования (см. рис.1). Развивается материальная инфраструктура, а именно строительство дата-центров, появляются новые каналы связи и устройства, которые необходимы для использования цифровых учебно-методологических материалов. Происходит внедрение цифровых программ, направленные на создание, тестирование и применение информации с использованием технологий машинного обучения, искусственного интеллекта. Осуществляется постепенный отказ от бумажных носителей информации. Преподаватели повышают навыки в сфере цифровых технологий. Результат кардинального изменения системы управления обучением - равный и свободный доступ учеников к знаниям, а также гибкость обучения. Наблюдается рост востребованности специалистов по информатике и вычислительной технике, инженерному делу, технологии и техническим наукам.

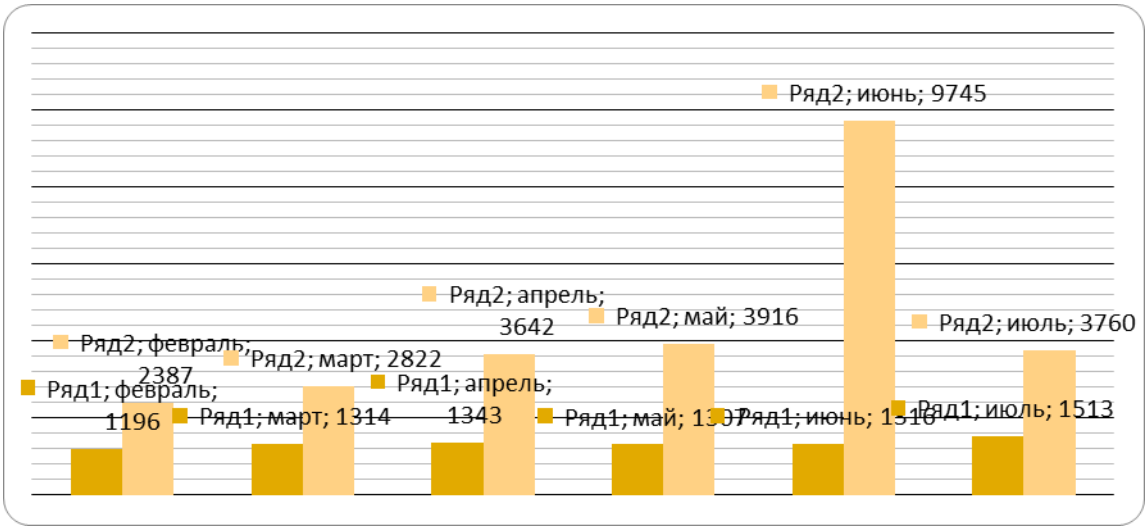


Рисунок 1 «Оборот онлайн-школ с февраля по июль 2019 и 2020 гг. в млн. рублей» [1]

Однако важно осознавать, что существуют риски в данной сфере. При цифровизации в сфере образования возникают следующие проблемы:

- при стремлении имитировать очное обучение образовательные организации могут снизить качество учебного процесса;
- низкая экспертная оценка открытых образовательных ресурсов, вследствие чего обучающиеся на таких курсах получают «второсортные продукты»
- низкая возможность интерактивного взаимодействия;
- снижение умственной активности, затормаживание внимания и ослабевание памяти;
- утрата навыков чтения. Обилие кратких содержаний даже современных произведений приводит к скудному словарному запасу, неумение выразить свои мысли и привести аргументы
- утрата навыков правописания и чистописания;
- переподготовка профессорско-преподавательского состава. Перед ними новая задача: сформировать способность оцифровывать учебно-методический материал при использовании в педагогической практике, научиться разрабатывать электронные учебники с элементами интерактивных технологий и программируемого обучения и осуществлять процесс обучения в смешанном режиме;
- не все организации и учреждения готовы инвестировать в развитие цифровизации в сфере образования.

Цифровая образовательная среда (ЦОС) — это совокупность информационных систем, цифровых устройств, источников, инструментов и сервисов, которые создаются и

развиваются для обеспечения работы учебных заведений и решения задач, возникающих в ходе подготовки и осуществления всего образовательного процесса [2]. Функции ЦОС:

- поддерживать систематическую совместную работу обучаемых и педагогов;
- способствовать формированию и обновлению профиля каждого обучаемого, их личные учебные планы, а также следить за их выполнением и корректировкой;
- предоставлять всем участникам учебного процесса доступ к необходимым (обязательным и дополнительным) учебным и контрольным материалам;
- помогать всем заинтересованным лицам (родителям, администрации образовательной организации, привлекаемым экспертам, проверяющим и др.) следить за ходом образовательного процесса;
- способствовать непрерывному профессиональному развитию педагогов.

Однако, все преобразования направлены на качественные изменения подходов учебного процесса.

Цифровизация в сфере образования стремительно развивается в мире, диктуя новые реалии нашего бытия. Первостепенной задачей совершенствования системы является достижение нового современного качества образования, развитие личности обучающихся и их познавательных способностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Буцык С.В. «Цифровое» поколение в образовательной системе российского региона: проблемы и пути решения // Открытое образование. 2020.- 27с.- URL:https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovo-pokolenie-v-obrazovatelnoy-sisteme-rossiyskogo-regiona-problemy-i-puti-resheniya.

2. Вайндорф-Сысоева М.Е. Совершенствование процедуры рейтингования вузов по уровню развития электронного обучения/ М.Е. Вайндорф-Сысоева/ Вестник Томского государственного университета. – 2018. – 165с.

DIGITALIZATION IN EDUCATION

Dadaikina Y.

yanakznram@gmail.com

Supervisor: N. Sergeev, Assistant

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Annotation. The article discusses the current problems of introducing digital technologies in the field of education and fundamental changes in the structure of education. The main directions of application of digitalization in education are analyzed, the digital educational environment is characterized, and the main advantages and disadvantages of digitalization of education are identified.

УДК 612.813

NERVOUS SYSTEM TRAINING

Danilin V.

volodyadanilin@gmail.com

Supervisor: E. Musina, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan)

This report is about the efficiency of alternating current application to nervous system training.

The relevance of the study can be noticed in constantly evolving technologies and necessity to strengthen the nervous system. An important goal of applying currents in weight training is the possibility of enhancing athlete's nervous system thus making him/her more stable in real life situations.

The main purpose of this research is to analyze all aspects of using alternating current (AC) in gym training in order to prove the efficiency of the nervous system enhancing through moderate electrical pulses.

Each training session requires mind-muscle connection to progress and avoid stagnation, consequently, nervous system training and weightlifting are interdependent. To say more precisely, current is able to increase the stamina of an athlete by enhancing the nervous system. Nowadays, society appreciates healthy people, not those who are addicted to junk food, smoking and so on. Every single day more and more people attend workout sites and gyms in order to gain some lean mass or to reduce weight and they start searching the net for new methods to reach their targets within the shortest period possible.

These days the number of athletes in various countries gradually increases. In 2018, the proportion of people doing sports in the USA was about 25.3%. The figures for Russia, EU and France were higher, at about 35.5%, 43% and 49% respectively. However, while in these countries the average percentage of athletes ranges from 25.3 to 49%, Finland was responsible for the largest share with 74.1%. This means that people tend to be healthy and, consequently, are eager to enhance their nervous systems.

Nowadays, modern medicine actively uses direct and alternating current both in disease treatment and neural tissues stimulation. To be more specific, the dynamic impulse bipolar electrical stimulation (voltage varies from 1 to 70 V, current from 1 to 90 mA, frequency ranges between 10 and 100 Hz and pulse duration between 0.2 and 250 ms) can be used in treatment of bursitis, tendonitis, low back and post-surgical pains, etc. Electrical stimulation machines may function in several ways: cyclic, single-channel, multi-channel, outcome-triggered, heart rate-triggered, blood pressure-triggered or optional. This technique is used in order to override the electrical capacity of nerves and to generate action potentials. Depending on the size, type and density of each muscle, certain parameters are set. In the regular course of training, specific tissues are injured, which makes an athlete feel fatigue. But the electrical stimulation of muscle fibers during the training session makes person contract them more efficiently, involving a considerable number of untorn tissues in process. This activity enhances cognitive control training.

Before the training session, including electrical stimulation, all athletes should provide highly qualified specialists (therapists) with consents to use this kind of muscle irritability. Each therapist should have the special license (depending on the region) or a permit to control and apply electrical muscle stimulation (EMS) machine to athletes. Apart from that, athletes should be provided with the information about possible risks, such as painful skin sensations, power surges, bruises, etc. Moreover, they are to develop their own system of EMS machine application to their bodies in order to prevent unwanted consequences.

Furthermore, people who decide to undergo this procedure should do several preliminary actions:

-Clean body with water and soap

-Select the appropriate size of disposable sticks to maintain the stable contact between the muscle surface and the EMS machine

-Define the location of electrodes on the skin of a certain muscle

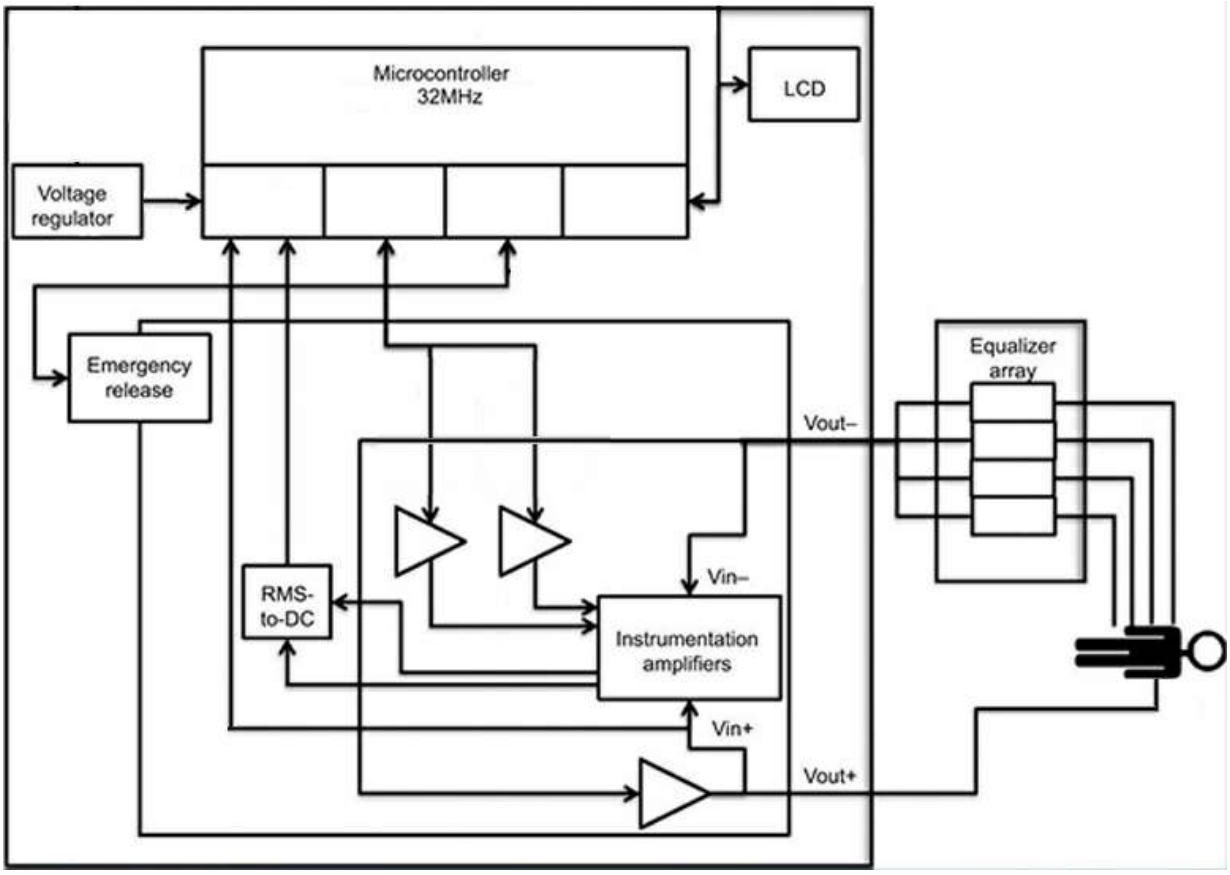
-Make sure the specialist (therapist) corresponds to certain skills requirements

-Set the goal of each training session and the duration of it

The parameters of the EMS device can vary in several intervals: electrical signals have the voltage of 140 mV/mm^2 and the current value is ~20–50 $\mu A/cm^2$. Electrical stimulation of muscles sends moderate electrical pulses through the skin. These microcurrents start a kind of an irritation to a muscle making it contract itself without using heavy accessories in training. The feeling of this

technique is reported to feel like hundreds of ants filling the muscle. During this procedure, an athlete tends to maintain mind-to-muscle connection, thus enhancing the nervous system.

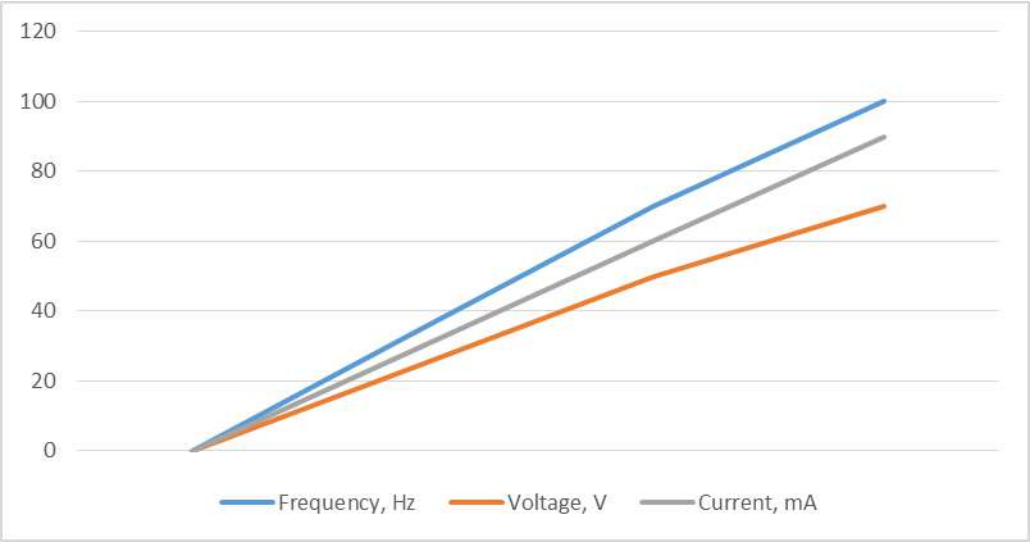
The picture 1 represents the scheme of The Alternating Current Control Device. The process involves computer software able to regulate the power of microcurrents, special battery, voltage regulator, LCD display and a set of essential controllers. Apart from that, the machine has instrumentation amplifiers, equalizer array and an emergency system which is able to prevent athletes from power surges.



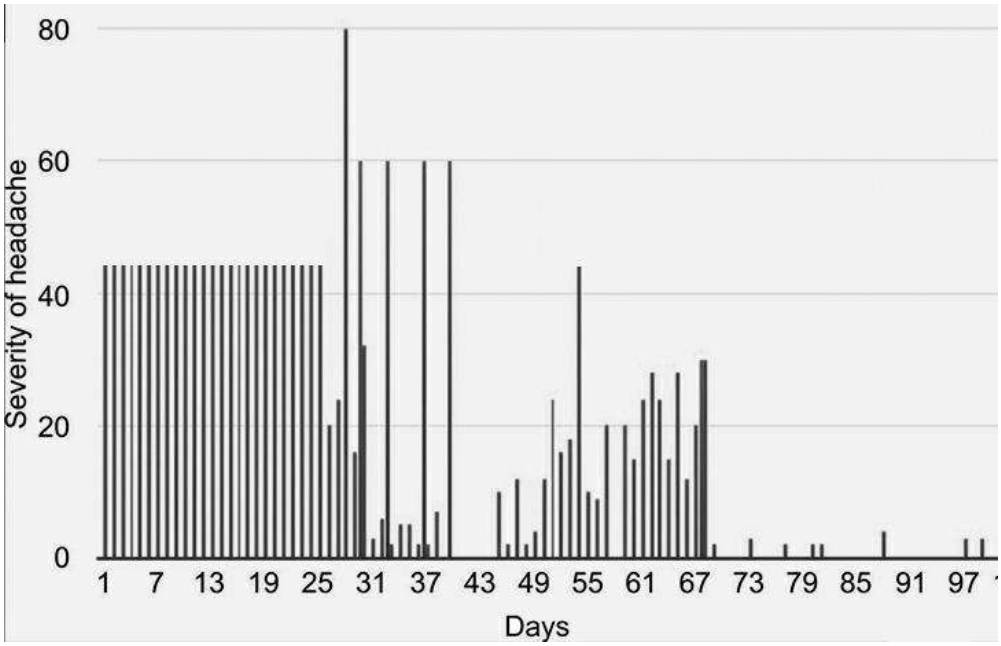
Picture 1. Scheme of The Alternating Current Control Device

The picture 2 shows us graphs of Voltage, Current and Frequency, which are used in training process. Initially there is a little difference between voltage and current. During the training session, both of them are artificially increased to 70V and 90 mA respectively. The frequency value is optional, that's why it varies in such a significant interval.

Unfortunately, this method of nervous system training has several drawbacks. The most significant one is migraine. The diagram represented in the picture 3 compares the severity of headaches during recovery period. Within one month after AC training sessions, the intensity of migraines remains at the same level. By the end of this period the severity of them can instantly increase, but this happens extremely rarely. The 90th day after training is considered to be the end of the recovery period.



Picture 2. Parameters of The Alternating Current Control Device



Picture 3. The chart representing rehabilitation period

Actually, in highly-developed countries such as the USA or Great Britain it doesn't cost a fortune to undergo such procedures. The cost can be less than one hundred dollars for a few sessions. The process involves computer software able to regulate the power of microcurrents, a machine to send electrical pulses, connecting wires that should be long enough for an athlete not to feel constrained, and disposable sticks. If the computer comes equipped with decent software and with a reliable current-sending device, people can consider the level of safety at the very top.

When some people start understanding what electrical stimulation entails, several athletes keep using it for many years. This provides us with the opportunity to assess the efficiency of current and its influence on strength parameters of an athlete. Delving into details, professional athletes tend to set parameters at 55V and 70-80mA at the frequency of 35 Hz during training session. They all report an approximate 35% loss in strength and the necessity to do slow and highly-controlled movements.

Having analyzed the efficiency of EMS, we can presume that training in such severe conditions makes the human nervous system become more stable and endurable, which, consequently, means the ability to overcome various obstacles. According to several scientific

researches, 90% of athletes, who experienced AC training, wished to get to these conditions again because a person trained this way becomes more balanced and stable both in real life situations and when training, which is considered to be an extremely beneficial attribute.

REFERENCES:

1. M.L. Dixon, Cognitive control, emotional value, and the lateral prefrontal cortex, 2015, pp. 21-25, 44- 45.

2. L.M. McTeague, J. Huemer, D.M. Carreon, Y. Jiang, S.B. Eickhoff, A. Etkin, Identification of common neural circuit disruptions in cognitive control across psychiatric disorders, 2017, pp. 675-685.

3. P.W. Burgess, D.T. Stuss, Fifty years of prefrontal cortex research: impact on assessment, 2017m, pp. 755-767.

ТРЕНИРОВКИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Данилин В.А.
volodyadanilin@gmail.com
Научный руководитель: Е.В. Мусина, к.фил.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Данный доклад представляет собой исследование эффективности применения переменного тока к тренировкам нервной системы.

УДК 93/94

КОСМИЧЕСКАЯ ГОНКА: КТО И ПОЧЕМУ ПОБЕЖДАЕТ 40 ЛЕТ СПУСТЯ

Домрачева А.А.
ad_avg@mail.ru
Научный руководитель: И. А. Гатауллина, доктор исторических наук, доцент
(*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань*)

В центре внимания – мировая космическая индустрия. Предпринята попытка сравнительного анализа достижений СССР и США в этой области периода холодной войны, а также ряда других стран в современных условиях. Поставлен вопрос о причине отставания России в данной отрасли, представлена авторская позиция в ответе на него.

Изначально термин «космическая гонка» применялся для описания соперничества Советского Союза и Соединённых Штатов Америки в области исследования космоса, которое происходило со второй половины 1950-х по 1980-е годы. Полагаем, что сегодня можно говорить уже о понятии «космическая гонка», означающим, что космос теперь является сферой стратегических интересов не только двух сверхдержав. Реализация космических программ в других странах также превращает их в космические державы, что, несомненно, изменяет взгляд на это удивительное явление XX века.

Цель публикации – попытка выяснить: кто и почему сегодня выходит на первые позиции в космосе? Ведь если в годы холодной войны лидерство обеспечивало военное превосходство стран, то сегодня доминирование в космосе призвано удовлетворить неизбывную мечту человечества о межпланетных перелетах. Однако в ответе на этот вопрос не может быть однозначного ответа.

По истории космоса существует немалое количество фундаментальной литературы [1]. Рассмотрение тематики в рамках данной статьи построено на изучении новейших публикаций в сети интернет.

Покорение космоса стало величайшим событием в истории человечества. Путь к звездам был сложен и тернист. Только научно-технические достижения второй половины XX века позволили осуществить задуманное. Однако решающую роль сыграли исследования 1930х - годов, продолженные в годы Второй мировой войны. Первых значительных успехов в ракетостроении добился немецкий инженер Вернер фон Браун [2]. По приказу правительства в 1942 году им была создана ракета «Фау-2». Этот летательный аппарат стал первым рукотворным объектом, который достиг космоса [2]. Но в годы войны ракету применяли только как оружие для атаки на дальние дистанции.

Весной 1945 года по мере продвижения Красной армии по территории Германии В. Браун принял решение сдаться в плен американцам в надежде не только на спасение, но и продолжение своих исследований за океаном. Так, в сентябре 1945 года в США, которые уже имели ядерную бомбу, появился крупный конструктор, который мог создать ядерную боеголовку. В СССР понимали опасность сложившейся ситуации, поэтому, как руководство страны, так и советские военные срочно решали, что можно противопоставить этому серьезному оружию [3]. Еще в апреле 1945 года с завода «Миттельверк» в оккупированной союзными армиями Тюрингии американцы смогли вывезти более сотни готовых ракет. Советскими специалистами были найдены и вывезены крупные узлы и агрегаты ракет «Фау-2» только после окончания войны. Они стали основой для разработки собственной ракеты. Ее создание было поручено конструктору ракетно-космических систем Сергею Павловичу Королеву. После серии проб и ошибок в 1950 году ему удалось создать аналог «Фау-2» –Р-1, что вызвало доверие у руководства страны. С.П. Королев был наделен широкими полномочиями. Деятельность лучших ученых, а также институтов и заводов (в их число входили – Центральный институт авиационного моторостроения имени П. И. Баранова, Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского, Производственное объединение «Южный машиностроительный завод» имени А. М. Макарова, НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко и другие) была подчинена конструированию советских ракет [4]. Из созданной серии самой знаменитой стала Р-7 – первая межконтинентальная ракета. Она могла не только доставить ядерную бомбу в США, но и вывести груз в открытый космос. Р-7 была настолько большой (масса 283 тонны, длина 31 м, диаметр 1,2 м), что для нее был построен полигон, под названием космодром Байконур. В то же время В. Браун, сначала возглавивший проектирование и разработку вооружения армии, а потом руководивший программой разработки межконтинентальной баллистической ракеты, не создавал ничего принципиально нового. Правительство США хотело, чтобы страну в космос вывели их военные, а не бывший немецкий офицер, поэтому ему поручали разрабатывать только ракеты малой дальности [2]. Тем не менее, именно В. Браун считается отцом американской космонавтики. Так, в двух странах был заложен фундамент космической индустрии.

Последующий ход событий (см.: таблица 1) отражает этапные моменты космической гонки, каждый раз определяя первенство то одной, то другой страны. Именно поэтому до сих пор не утихают споры о том, кто же все-таки в этом соперничестве является победителем – СССР или США?

Первый орбитальный полет на корабле «Восток-1» 12 апреля 1961 года, совершенный Юрием Алексеевичем Гагариным, первым человеком в космосе, по праву обеспечил СССР статус первой «космической сверхдержавы». Но когда 5 мая 1961 года американский астронавт Алан Шепард, а 20 февраля 1962 года Джон Гленн, выполнившие суборбитальный и первый пилотируемый орбитальный полеты соответственно, «космической сверхдержавой» стали и США.

Существует мнение, что высадка на Луну обеспечила первенство США. Однако сравнение космических достижений двух стран с 1957 по 1975 годы опровергает его.

Данные таблицы показывают, что большинство космических достижений осуществил именно Советский Союз, тогда как Америка делала свои открытия как бы в ответ на вызов СССР. При этом нужно помнить, что отказ Н.С. Хрущева от предложения Дж. Кеннеди о совместной высадке на Луну не только осложнял выполнение космических задач, но стал тем политическим решением, которое на несколько лет отодвинуло реализацию лунной пилотируемой программы в стране. 1975 год показал важность совместной космической деятельности, ставшей символом начавшейся тогда политики разрядки международной напряженности.

Таблица 1

Краткая хроника космических достижений с 1957 по 1975 гг.

Дата	Событие	Страна
Октябрь, 1957	*Первый* искусственный спутник Земли, сигнал из космоса	СССР
Январь, 1959	Открытие «солнечного ветра», первый полет около Луны	СССР
Август, 1959	*Первое* фото Земли с орбиты	США
Сентябрь, 1959	*Первое* достижение Луны, фотография обратной стороны Луны	СССР
Август, 1960	*Первый* аппарат, вернувшийся с полезным грузом	США
Апрель, 1961	*Первый* пилотируемый полет	СССР
Декабрь, 1962	Полет около Венеры	США
Март, 1965	*Первый* выход человека в открытый космос	СССР
Октябрь, 1967	*Первая* стыковка двух кораблей	СССР
Декабрь, 1968	*Первый* (облетный) этап «лунной гонки»	США
Июль, 1969	*Второй* (посадочный) этап «лунной гонки»	США
Сентябрь, 1970	Сбор лунного грунта	СССР
Ноябрь, 1971	*Первый* аппарат на поверхности Марса	СССР
Июль, 1975	*Первый* совместный пилотируемый полет и стыковка космических аппаратов двух государств	СССР США

Сегодня, когда конфронтация между странами в том виде, в каком она существовала в годы холодной войны, уже стала страницей истории XX века, становится ясно, что вклад ученых в развитие космонавтики, осуществленный в обеих странах, поистине огромен и его значение для человечества трудно переоценить. Ведь космос это не только актуальные военные разработки авиакосмической техники и электроники, но и влияние разработанных технологий на многие сферы человеческой жизнедеятельности: от научно-просветительской и хозяйственно-бытовой до туристической. Представляется, что именно этот разворот к Человеку стал новой точкой отсчета в развитии современного космоса, интерес к которому неуклонно растет.

Так, вывод спутников национальными ракетами-носителями обусловил появление так называемой малой космической гонки, когда в отряд «космических держав» стали прибывать другие страны. К концу XX века смело о себе заявила Европа: план «Аврора» Европейского космического агентства предусматривает экспедиции на Луну и высадку на Марс после 2030 года. Отдельного упоминания заслуживает Китай, который создал свою программу, собственную пилотируемую орбитальную станцию и объявил о планах пилотируемого полета к Луне после 2030 года и строительстве лунной базы к 2050 году. Освоение космоса для китайцев обрело характер новой национальной идеи, и все говорит о том, что они планомерно идут к ее реализации. Если российский космический аппарат последний раз был на Луне в далеком 1976 году, то китайский – в 2019 году, и это стало их третьим успешным прилунением. Одним из важнейших факторов развития китайской космической программы стало коммерческое производство спутников. Все то, что на данный момент КНР не может

эксплуатировать – идет на продажу. В сентябре 2011 года Китай запустил модуль Tiangong 1, который является конкурентом международной космической станции. Созданный для отработки новейших технологий, он позволяет создать на орбите Земли постоянно работающую лабораторию. Этот модуль так же прошел успешные стыковки с другими орбитальными средствами, проводившиеся на борту, как с людьми, так и без них.

Не менее амбициозные цели ставят перед собой Япония и Индия. Их пилотируемые полеты обозначены с 2025, а создание лунной базы после 2030 года. О своих планах по созданию космических кораблей для независимых полетов уже заявили Иран, Турция, Малайзия, Северная и Южная Корея, а также Бразилия.

Новым трендом стали коммерциализация и развитие частной космонавтики. Например, американская компания SpaceX ставит своей целью колонизацию Марса и сокращение расходов на космические полеты [5]. США, активно развивая лунную программу, иногда переносит запуски [9]. Но за последние несколько лет NASA многого добились: нашли на Луне воду [10], привезли на Землю образцы «солнечного ветра», провели испытания многоразовых ракет, нашли черную дыру и смогли сфотографировать ее тень [11]. Совсем недавно, 19 сентября 2021 года на Землю вернулся первый гражданский экипаж SpaceX, который провел в космосе целых 3 дня. Это был первый в мире запуск на орбиту экипажа, в котором не было ни одного профессионального космонавта.

Положение дел в «Роскосмосе», по нашему мнению, хорошо охарактеризовал его генеральный директор Дмитрий Рогозин, высказавшись по поводу полета в космос британского миллиардера Ричарда Брэнсона: «Надеюсь, и наши олигархи начнут тратить деньги не на очередные яхты и ярмарки тщеславия, а на развитие космических технологий и знаний о космосе» [12]. Более того. Президент России Владимир Путин на совещании 29 сентября 2021 года раскритиковал выполнение поручений по долгосрочному развитию космической отрасли в целом. Он отметил, что Россия заметно продвинулась в разработке уникальных технологий ядерной космической энергетики, что в стране разработана программа развития навигационной системы российской ГЛОНАСС на период до 2030 года, однако финансирование до сих пор не утверждено, и это подвергает риску намеченные планы [13]. О том, что у России есть готовая лунная программа, Дмитрий Рогозин сообщил в 2019 году на лекции в МГУ [7], но почти сразу перенес ее старт на несколько лет [8]. В России тоже есть частные космические компании, о которых, к сожалению, говорят не так часто. В основном эти компании занимаются запуском малых спутников на околоземную орбиту. «КосмоКурс» планирует запуск туристических полетов в космос с 2025 года [6].

По нашему мнению, в стране, которая длительное время осуществляла космические программы только с помощью государственных корпораций, опора на частный бизнес – отдельная государственная задача, решение которой может быть намного сложнее, чем собственно пилотируемые космические полеты. Ведь политическая воля реализуется не призывами и сетованиями, а доверием между властью и бизнесом, складывающимся годами. Очень важно, чтобы в новых условиях выдающийся опыт советской космической державы стал не только модернизированным технологическим основанием, но символом преемственности поколений и признаком социокультурной идентичности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. См.: например: Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. 2-е изд., М.: «Машиностроение», 1981; Келдыш М.В. Баллистические возможности составных ракет// Мир физики. Кн.1. М., 1992; Циолковский К.Э. «Исследование мировых пространств реактивными приборами (Дополнение)», 1914. Он же. «Цели звездоплавания», 1929; Черток Б.Е. Ракеты и люди (4-х томник), 2019. Он же. «Лунная гонка», 2020 и др.

2. Вальтер Дорнбергер. ФАУ-2. Сверхоружие Третьего рейха 1930—1945, Москва, Центрполиграф, 2004 URL: http://militera.lib.ru/memo/german/dornberger_w/text.html (дата обращения: 20.09.2021).

3. Хардести Вон, Айсман Джин. История космического соперничества СССР и США. – 1-е изд. – СПб.: Питер, 2009.

4. Гудилин В. Е., Слабкий Л. И. Ракетный комплекс Р-7 // Ракетно-космические системы (История. Развитие. Перспективы). — М., 1996.

5. SpaceX Misson // SpaceX URL: https://www.spacex.com/mission / / (дата обращения: 30.09.2021).

6. Частные космические компании России // d3 URL: https://astronautics.d3.ru/chastnye-kosmicheskie-kompanii-rossii-kratkii-obzor-1636029/?sorting=rating (дата обращения: 01.01.2021).

7. Рогозин представил план по высадке человека на Луну в 2030 году // ТАСС URL: https://tass.ru/kosmos/6465084 (дата обращения: 29.09.2021).

8. "Роскосмос" отложил запуск российской миссии на Луну на 2022 год // РИА НОВОСТИ URL: https://ria.ru/20210820/luna-1746595336.html (дата обращения: 29.09.2021).

9. Начало реализации программы NASA по освоению Луны перенесут на конец 2021 года // ТАСС URL: https://tass.ru/kosmos/8480749?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop (дата обращения: 29.09.2021).

10. НАСА обнаружило воду на Луне. Почему это важно для будущих экспедиций? // BBC URL: https://www.bbc.com/russian/news-54697197 (дата обращения: 27.09.2021).

11. Получена первая в истории фотография черной дыры // in-space URL: https://in-space.ru/poluchena-pervaya-v-istorii-fotografiya-chernoj-dyry // (дата обращения: 27.09.2021).

12. Рогозин после полета Брэнсона: «Надеюсь, и наши олигархи начнут тратить деньги на космос»// https://www.business-gazeta.ru/news /515450(дата обращения 1.10.2021).

13. Путин раскритиковал выполнение поручений в космической сфере// https://www.business-gazeta.ru/news/524021 (дата обращения 1.10.2021).

THE SPACE RACE: WHO WINS AND WHY 40 YEARS LATER

Domracheva A.A.

ad_avg@mail.ru

Supervisor: I.A. Gataullina, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The focus is on the world space industry. An attempt is made to compare the achievements of the USSR and the U.S. in this field during the Cold War, as well as a number of other countries in modern conditions. The question of the cause of Russia's lagging behind in this industry is put, the author's position in answering it is presented.

УДК 33

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ (НА МАТЕРИАЛАХ ПАО «СБЕРБАНКА»)

Дроздовская Т.С.

drozdovskayatanya01@mail.ru

Научный руководитель: Е.С. Чугунова, к.э.н.

(*Зеленодольский институт машиностроения и информационных технологий (филиал) КНИТУ - КАИ, г. Зеленодольск)*

В современном мире большое значение отдается электронным платежным системам. Банки предлагают своим клиентам различные электронные услуги. Но не все электронные услуги являются лучшими.

ПАО Сбербанк является крупнейшим банком Российской Федерации, а также одной из крупнейших системообразующих компаний страны. По основным финансовым показателям он занимает первые места в рейтинге среди действующих в стране кредитных организаций.

Кроме того, ПАО Сбербанк является абсолютным лидером по применению электронных платежных систем. Согласно статистическим данным, количество операций совершенных с помощью электронных платежных систем, составило на 01 января 2021 года 1271 млн. операций.

Электронные платежные системы позволяют сократить финансовые издержки на содержание филиальных представительств, уменьшить расходы на инкассаторов и фондирование наличности; а также, позволяет увеличить привлекательность для граждан, ценящих научно-технический прогресс и внедрение новых технологий в повседневную жизнь.

Наиболее востребованными платежными услугами для населения являются платежи и переводы, в том числе с применением электронных платежных систем.

На сегодня порядка 70% россиян считают электронные платежные системы привычным инструментом для повседневной оплаты.

Инновации и цифровизация все активнее меняют традиционные принципы совершения платежей. Поставщики платежных услуг для повышения лояльности клиентской базы начали отказываться от традиционных каналов и платежных инструментов, внедряя как новые продукты и услуги, так и способы инициирования платежей с использованием цифровых технологий.

Для завоевания рынка и конкурентных преимуществ в ПАО Сбербанк внедрены следующие технологии в системе электронных платежей.

1. Биометрия - система распознавания людей по одной или более физическим или поведенческим чертам (трёхмерная фотография лица и/или тела, образец голоса, отпечатки пальцев, рисунок вен руки, группа крови, специальное фото роговицы глаза и т.д.). В области информационных технологий биометрические данные используются в качестве формы управления идентификаторами доступа и контроля доступа.

Наиболее распространенными примерами биометрической системы распознавания являются отпечатки пальцев и технология распознавания лиц.

Все более широко технология использования биометрии применяется для аутентификации пользователей, инициации и приема платежей. По оценкам экспертов, к 2024 году объем мирового рынка биометрических платежей достигнет 2,5 трлн. долларов США, при этом прогнозируемые ежегодные темпы роста использования биометрических технологий в России превысят среднемировой показатель более чем в 1,5 раза.

Биометрия в электронных платежных системах даёт возможность безопасного перевода денежных средств.

2. Платежи через носимые устройства

Внедрение платежей через смарт-устройства: платежные браслеты, кольца, иные гаджеты.

Оценивая данную технологию можно получить выгоду более 1,2% от произведенных платежей. Этот сегмент будет расти опережающими темпами, сочетая удобство и безопасность, поскольку ущерб при утрате или хищении платежного браслета оценивается существенно ниже, чем при утрате или хищении современного смартфона.

3. Платежи через мессенджеры и чат-боты. Одним из ключевых направлений в развитии электронных платежных систем ПАО Сбербанк являются чат-боты.

Чат-боты – это программа, которая выясняет потребности пользователей, а затем помогает удовлетворить их. Автоматическое общение с пользователем ведется с помощью текста или голоса. Чат-бот ведет коммуникацию от лица компании или бренда с целью упростить онлайн-общение (предоставить актуальную информацию в наиболее оперативные сроки), используется как альтернатива переписке с живым оператором или звонку

менеджеру компании.

Прогнозируется значительный рост объема платежей через мессенджеры и чат-боты, который к 2025 году по некоторым оценкам превысит 8 трлн долларов США. В значительной степени это связано с огромной клиентской базой мессенджеров. Так, на октябрь 2020 года WhatsApp используют около 2 млрд клиентов, Facebook Messenger - почти 1,3 млрд пользователей, WeChat (Weixin) - более 1,2 млрд. В КНР, где платежный функционал мессенджеров широко доступен уже 4-5 лет, его использует более 30% населения. Платежные сервисы WhatsApp и Facebook Messenger сегодня доступны в ряде стран, включая Индию (второй по количеству потенциальных пользователей рынок после КНР).

С его помощью можно осуществлять платежи не обращаясь в отделение ПАО Сбербанк, что сильно экономит время, а так же искать на карте ближайшие банкоматы для самоинкассации на основе местоположения пользователя, отправлять заявки на торговый и интернет-эквайринг и проверять контрагента по ИНН/ОГРН(ИП), запросить актуальные курсы валют. Если клиент обратится за консультацией на странице ПАО Сбербанк впервые, он должен получить приветственное сообщение с предложением совершить одно из этих действий.

Клиент может выбрать вариант «Оплата ЖКХ и прочих платежей», тогда диалог должен продолжится с администратором группы. Благодаря чат- боту оплата платежей сократятся до нескольких секунд. Сравнение традиционного способа оплаты с использованием чат-бота представлено в таблице 1

Таблица 1

Сравнение традиционного способа поиска информации с использованием чат-бота

Информация	Использование сбербанк онлайн	Использование чат-бота.
Оплата ЖКХ и прочих платежей	5-7 минут	30 секунд
Перевод денежных средств от одного физ. лица другому	3-5 минут	10 секунд
Перевод денежных средств от одного юр. лица другому	15-20 минут	5-10 минут
Кредитование	20 минут	10 минут
Итого	43-52 минуты	20 минут 40 сек

Соответственно, если потребитель в день выполняет все запросы он экономит 30 минут своего времени. Если потребитель выполняет некоторые запросы к примеру «оплата ЖКХ и прочих платежей» и «перевод денежных средств от одного физ.лица другому» несколько раз в день, то экономия времени увеличивается.

Таким образом, повсеместное распространение Интернета и мобильной связи среди населения, и рост активности разработчиков электронных платежных систем для банков, и совершенствование законодательной базы, и расширение спектра предоставляемых банками онлайновых услуг. Можно предположить, что постепенно традиционное обслуживание банком клиентов полностью вытиснится электронными средствами коммуникаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 10.07.2002 №86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)»

2. Федеральный закон от 02.12.1990 № 395-1 (ред. от 31.12.2018) «О банках и

банковской деятельности» (с изм. и доп., от 29.05.2019 № 105-ФЗ)

3. Указание Банка России от 15.04.2015 №3624-У О требованиях к системе управления рисками и капиталом кредитной организации и банковской группы (вместе с «Требованиями к организации процедур управления отдельными видами рисков»)

4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон РФ от 30 ноября 1994 г. №51-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 31.07.2020 N 251-ФЗ)

Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая): Федеральный закон от 26 января 1996 г. № 14-ФЗ (с изменениями и дополнениям от 27.12.2019 N 489-ФЗ)

5. Билинская А. С. Методика оценки кредитного риска: зарубежный опыт и российская практика / А. С. Биликова // РЦБ. Рынок ценных бумаг. 2017. № 5. С. 42-46.

6. Борисова, Е. Р. Электронные платежные ситемы в банке / Е.Р. Борисова // Вестник Российского университета кооперации. 2018. № 4 (30). - С. 18-20.

7. Казимагомедов А. А. Деньги, кредит, банки: учебник. — 2-е изд. , перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018, 483 с.

8. Крюков, Р. В. Банковское дело и кредитование / Р. В. Крюков. - М. : А-Приор, 2019. - 236 с.

9. Масленченков Ю. С. Финансовый менеджмент банка : Учеб. Пособие для вузов. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2018. - 399 с.

DEVELOPMENT OF ELECTRONIC PAYMENT SYSTEMS IN THE MODERN ECONOMY (ON THE MATERIALS OF PJSC “SBERBANK”)

Drozdovskaya T.

Drozdovskayatanya01@mail.ru

Supervisor: E. Chugunova, Candidate of Economic Sciences

(Zelenodolsk Institute of Mechanical Engineering and Information Technologies (branch) KNITU-KAI, the city of Zelenodolsk)

In the modern world, electronic payment systems are of great importance. Banks offer their customers a variety of electronic services. But not all e-services are the best.

УДК 811.1.8

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ОБЩЕНИЯ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Егоров Г.И.

egorovvelizary@yandex.ru

Научный руководитель: Тишкина Д.А., к.фил.н., доцент,

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной статье рассматриваются актуальные вопросы и аспекты изучения английского языка специалистами в области информационных технологий (IT), обсуждаются особенности изучения основных аспектов языка обучающимися для осуществления успешной коммуникации на английском языке. В статье также анализируется способы развития и совершенствования навыков общения будущих IT специалистов в профессиональной среде.

Введение

Современные тенденции глобализации неизменно способствуют формированию все новых торговых отношений и связей. Это позволяет работодателям из разных стран нанимать специалистов из других частей мира. Так, можно заказывать выполнение

отдельных услуг у аутсорсинговых компаний в случае с большими компаниями, или заказывать отдельные работы на различных фриланс-биржах. В последнее время IT-сфера активно развивается во всем мире, это значит, что вопрос о взаимодействии исполнителей и заказчиков из разных стран будет становиться только актуальнее. Универсальным языком общения в таких отношениях, как правило, является английский. В таких ситуациях важно понимать многие аспекты языка с целью корректного обмена информацией. Необходимость в достаточном владении английским языком является преградой для многих людей, работающих в сфере IT, не позволяющей выходить им на международный рынок. В большом масштабе это ограничивает сотрудничество многих международных организаций с российскими компаниями и исполнителями. Таким образом тема изучения английского языка применительно к IT-сфере является актуальной для исследования.

Профессиональная лексика

Мы считаем, что одним из основных требований в данном случае является составление лингвистического словаря-минимума для обеспечения комфортного общения с заказчиком на английском. Этот минимум может варьироваться в зависимости от специализации. Так, web-разработчику следует подробно изучить термины программирования и сетевых технологий (например, термины, которые обобщаются понятиями hardware и software), тогда как специалисту-маркетологу нужен хороший словарь экономических и управленческих терминов (так, для раздела аналитики существует множество специфических терминов, требующих углубленного изучения и понимания). В дополнение к определенному словарю, для корректного общения нужны знания правил построения предложений и некоторые особенности английского языка: в некоторых случаях необходимы лингвистические познания, например, понимание художественных троп, или этических аспектов английского языка, отличных от русского. Тем не менее, можно определить общую для всей сферы систему необходимых знаний, состоящую из: словаря терминов, знания основных грамматических правил языка, и что самое важное, знания особенностей международных правил делового общения. Стоит также подчеркнуть, что специальная лексика в области IT разделяется по направлениям, например, можно выделить отдельные направления для разработчиков ПО. Специалисты, которых обыватели именуют «айтишниками», могут подразделяться на frontend-разработчиков, backend-разработчиков, тестировщиков, веб-дизайнеров, product-мэнеджеров. Для представителей таких направлений существуют рекомендованные учебные пособия, например, **Career path, Software Engineering для инженеров программного обеспечения.**

Правила английского языка

Начало изучения английского для любой сферы нужно начинать с общих правил: в области фонетики, грамматики и лексики. Необходимо акцентировать внимание на отличительных особенностях английского и русского языков. Ключевым отличием является то, что русский – это синтетический язык, то есть связи и значение слов в предложении показываются за счет изменения формы самих слов, порядок слов в таком случае не имеет столь важного значения как в английском языке, который является аналитическим. В этом кроется много трудностей с которыми сталкивается обучающийся на первом этапе, в особенности при изучении грамматики. Повествование и описание в английском языке осуществляется за счет определенных правил построения предложения. Система видовременных форм глагола состоит из 12 основных форм и требует тщательного изучения. В работе [1] кратко и понятно описаны основные аспекты употребления видовременных форм глагола в английском языке.

Работа над словарным запасом

После усвоения основ построения предложений в английском языке стоит сосредоточиться на увеличении словарного запаса. На сегодняшний день существует много методик и программ эффективного запоминания словарного запаса: основное правило заключается в том, что необходимо регулярно повторять и тренировать изученные слова и запоминать новые. Для построения высказывания на начальном уровне нужно освоить базовые 300-400 слов. Далее стоит углубиться в изучение профессионального лексикона, что будет немного легче, так как большое количество слов в IT сфере полностью заимствованы из английского языка и не представляет трудности в их изучении. Тем не менее, существуют некоторые термины, которые могут вызывать затруднения для понимания, в этом случае необходимо обращаться к профессиональным словарям технического английского, например [2].

Развитие речевых навыков и практика

Полноценное владение иностранным языком включает в себя 4 аспекта: чтение аудирование, письмо и говорение (то есть речь). Умение говорить на английском является одним из важных навыков, оно необходим при живом общении с клиентами и заказчиками. В то же время развитие этого навыка требует большое количества практики и погружения в языковую среду. В настоящее время для развития речи у обучающихся применяются аудиоподкасты на английском языке, а также, просмотр фильмов в оригинальном дубляже, особенно полезным является прослушивание материалов по профессиональной теме. Одним из самых сложных аспектов в изучении языка является навык говорения, который нарабатывается при непосредственном общении. Для этого обучающимся рекомендуется поиск англоязычных форумов, блогов и групп, где можно пообщаться с носителями языка и попрактиковаться в общении на профессиональные темы.

Заключение

Мы проанализировали важную, актуальную проблему в изучении английского языка, который является языком международного общения. Специалисты, владеющие английским языком, могут быть высоко востребованы иностранными заказчиками и компаниями, а с учетом того, что многие из них могут работать удаленно, они смогут вызвать большой интерес к российскому IT-сектору у потенциальных партнеров. Российские специалисты вполне способны конкурировать на международном рынке. Для изучения необходимых навыков владения английским необходимо выделять время на составление словаря профессиональных терминов, изучение грамматических правил английского языка и правил бизнес-общения. На данный момент имеются онлайн-словари с обширными базами, а многие программы машинного перевода и так называемые онлайн-переводчики позволяют осуществлять корректные переводы. Правила английского языка также не являются камнем преткновения в изучении английского, есть множество доступных источников, помогающих освоить этот раздел языка. В IT-сфере, как и в других областях науки нужен не только базовый английский, но и узкоспециальный. В основном, это касается специальной лексики, которая представлена в профессиональных двуязычных и одноязычных толковых словарях. Развитие навыков аудирования осуществляется посредством использования таких материалов, как подкасты, фильмы и сериалы, а развитие навыков говорения посредством общения с англоязычными коллегами на специальных форумах и в социальных сетях. Основная проблема для исполнителей на сегодняшний день заключается в четком выполнении заданий заказчика с учетом всех рекомендаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Погребная И.Ф. Пространственно-временной континуум времен английского глагола // Вести.Сев.(Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Гуманит. и соц.науки. 2019 №1. С.66-74. DOI: 10.17238/issn2227-6564.2019.1.66
2. Радовель В.А. Английский язык. Основы компьютерной грамот-ности: Учебное пособие / Радовель В. А. — Изд. 3-е. — Ростов н/Д: Феникс, 2006. — 224 с. — (Сам себе репетитор).
3. Морозова Е.Н. English for IT Students / Английский язык для студентов, изучающих информационные технологии / Е.Н. Морозова - Муров: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2007. - 152с.

ENGLISH FOR INTERNATIONAL COMMUNICATION IN THE FIELD OF IT

Egorov G.
egorovvelizary@yandex.ru
Supervisor: D. Tishkina, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The paper deals with relevant issues and aspects of learning English by IT specialists, peculiarities of learning basic aspects of the language for successful communication in English. The approaches for development and enhancement of speaking skills of future IT specialists in their professional field.

УДК 007.2

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Екимовская О.В.
olga.ekimovskaya@icloud.com
Научный руководитель: Н.В. Петухов
(Муниципальное автономное образовательное учреждение «Центр образования №32», г. Череповец, Благотворительный фонд «Образование+», Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №5», г. Королёв)

Долгое время в начальной школе усиленный акцент делался на наращивание темпов чтения и работу над правильностью чтения. Эта тенденция особенно усилилась в процессе внедрения информационных технологий. В результате у школьников вырабатывалось беглое, но бессознательное чтение, которое не позволяло максимально извлекать информацию и понимать её. Исходя из этого, появляется необходимость осознанного чтения.

Работая в начальной школе, где навык сознательного беглого выразительного чтения необходим на каждом уроке, учителя часто сталкиваются с проблемой непонимания прочитанного текста, неправильного чтения слов, неправильной постановки ударения в словах и.т.д. Это недостаток сформированности навыка смыслового чтения. Поэтому надо разобраться в этом вопросе, и тема стала звучать так «Формирование навыка смыслового чтения на уроках в начальной школе».

Научить детей правильному, беглому, осознанному, выразительному чтению – одна из задач начального образования [1-5]. И эта задача чрезвычайно актуальна, так как чтение играет огромную роль в образовании, воспитании и развитии человека.

Долгое время в практике обучения чтению в начальной школе усиленный акцент делался на наращивание темпов чтения и работу над правильностью чтения, а задаваемые по

тексту вопросы проверяли лишь поверхностное усвоение содержания текста. Такая практика вырабатывала у учащихся беглое, но бессознательное чтение, которое не позволяло максимально извлекать информацию и понимать её. Исходя из этого, появляется необходимость сместить акцент с наращивания темпа чтения к формированию осознанного чтения.

Поскольку программы по учебным предметам ориентированы на умение преобразовывать информацию, представленную в различных формах, а одним из метапредметных результатов освоения основной образовательной программы становится умение работать с различными источниками информации, то данная проблема является актуальной в современной школе и решать её необходимо уже в начальной школе, где и должен закладываться навык смыслового чтения.

***Объект исследования*:** процесс обучения смысловому чтению на уроках в начальной школе.

Предмет исследования: особенности формирования навыков смыслового чтения, а именно: этапы, методы и приемы работы с текстом; система упражнений, и последовательность их выполнения; дидактический материал для работы, критерии и источники его отбора.

***Цель исследования*:** выявление наиболее эффективной и экспериментально проверенной методической системы работы по формированию навыков смыслового чтения на в начальной школе.

Задачи.

1) Проанализировать используемые технологии по формированию навыков смыслового чтения.

2) Наметить основные этапы в работе по формированию навыков смыслового чтения.

3) Выделить эффективные методы и приёмы, отобрать специальные упражнения, отвечающие цели исследования.

Начать формирование навыка смыслового чтения нужно с формирования у ребёнка интереса к процессу чтения, на снятие эмоционального напряжения и тревожности, на формирование, автоматизацию и «шлифовку» следующих компонентов чтения:

строгий побуквенный анализ (без прогнозирования);

прогнозирование, опирающиеся на зрительный образ слова;

прогнозирование, опирающиеся на смысл;

быстрое различение похожих по написанию слов и букв;

чёткие глазодвигательные и речедвигательные операции;

устойчивость внимания;

зрительная и слуховая память на слова и др., а также на тренировку вторичной зоны затылочного отдела коры мозга левого полушария, ответственной за осуществление функции чтения.

Комплекс упражнений.

Дыхательная гимнастика и подготовка голоса.

В книге М.Р. Львова «Школа творческого мышления» в памятке « Что нужно уметь, чтобы говорить или читать правильно» на первое место ставятся «умение ровно и глубоко дышать – владеть своим дыханием» и «умение говорить звонко, громко, но без крика».

С 1 класса на уроках обучения грамоте и письма для формирования навыка владения дыханием и голосом я проводила следующие упражнения:

Задуйте свечу. Сделайте глубокий вдох и разом выдохните весь воздух. Задуйте одну большую свечу. А теперь представьте, что на руке стоят три свечки. Сделайте глубокий вдох и выдохните тремя порциями, задувая каждую свечку. Представьте, что перед вами именинный пирог. На нем много маленьких свечек. Сделайте глубокий вдох и постарайтесь задуть как можно больше маленьких свечек, сделав максимальное количество коротких выдохов.

Обрызгайте белье водой (в один прием, три, пять).

Глубокий вдох и имитация разбрызгивания воды на белье.

В цветочном магазине.

Представьте, что вы пришли в магазин цветов и почувствовали восхитительный аромат цветущих растений. Сделайте шумный вдох носом и выдох (2 – 3 раза).

Выдох со счетом.

Сделайте, глубокий вдох на выдохе громко считайте до тех пор, пока не кончится воздух.

Использование скороговорки (хором):

Как на горке на пригорке

Стоят 33 Егорки (глубокий вдох)

Раз Егорка, два Егорка……(до полного выдоха).

Необходимо отметить, что уже через несколько занятий воздуха хватает на большее количество Егорок.

Медвежата.

Представьте, что вы маленькие медвежата и просите у мамы – медведицы кушать. Слова нужно произносить протяжно, басом, четко произнося звук м.

Мам, меду б нам,

Мам , молока б нам.

Чтение строчек наоборот по словам. Написанное прочитывается таким образом, что последнее слово оказывается первым, предпоследнее вторым и т.д. Это упражнение уводит ребёнка от привычного стереотипа чтения слева направо, развивает тонкость движений глаз и является подготовительным для последующих упражнений.

Чтение строчек наоборот по буквам. Написанное прочитывается справа налево так, что каждое слово, начиная с последнего, озвучивается по буквам в обратном порядке. Это упражнение развивает способность строго побуквенного анализа каждого слова (прогнозирование при этом полностью исключается), создаёт в речедвигательной системе установку на непривычные, неожиданные сочетания звуков и тормозит «всплывание» привычных штампов, формирует произвольность регуляции движений глаз, а также создаёт предпосылки для устранения достаточно распространённых ошибок «зеркального» чтения (когда, например, слово шар читается как раш и ребёнок не замечает ошибки; теперь же, «прощупав своими руками» и прямой, и обратный порядок слов и чётко осознав их различие благодаря переводу обратного чтения из ранга случайной операции в ранг осознанного целенаправленного действия, ребёнок допускать их уже не будет).

Поочерёдное чтение слов нормально и наоборот. Первое слово (в названии этого упражнения) читается как обычно: поочерёдное; второе – справа налево: иенетч; третье как обычно: слов; четвёртое – справа налево: оньламрон и т.д. Это упражнение развивает способность перцептивной и речедвигательной систем работать при одновременном функционировании двух противоположных установок: на хорошо знакомые, привычные образы и штампы и на новые, неожиданные комплексы – и гибко переходить от одной из них к другой. В пределах одной строчки многократно меняя две принципиально разные тактики чтения: целостную в отношении нормально читаемых слов и неизбежно фрагментарную, побуквенную в отношении слов, читаемых наоборот, - ребёнок чётко осознаёт их специфику и различия; кроме того, после столкновения с более трудным обратным чтением у ребёнка формируется установка на то, что обычное чтение – это сравнительно несложное, вполне посильное для него дело.

Чтение только второй половины слов. При чтении игнорируется первая половина каждого слова и озвучивается только последняя; для данного названия: -ние -лько -рой -вины -ов; мыслительная линия раздела проходит примерно посередине слова, абсолютная точность необязательна. Это упражнение акцентирует для ребёнка конец слова как существенную его часть, нуждающуюся в таком же точном восприятии, как и начало, и

формирует навык побуквенного анализа. Она приводит к резкому уменьшению исключительно распространённых ошибок, когда правильно прочитывается лишь начало слова, а конец его либо домысливается, либо читается с искажениями.

Чтение строчек с прикрытой нижней половиной. Чистый лист бумаги накладывается на строчку так, чтобы верхние части букв были хорошо видны, т. е. открыты глазу, а нижние не видны и находились под листом. После прочтения первой строчки листок сдвигается вниз так, чтоб была прикрыта нижняя часть второй строчки, потом третьей и т. д.

Чтение строчек с прикрытой верхней половиной. Упражнение аналогично предыдущему, только в этом случае чистый лист накладывается на текст так, чтоб верхняя часть строчки была прикрыта, а нижняя открыта. Читать надо только по нижним частям букв. После того как первая строчка прочтена, чистый лист сдвигается вниз, прикрывая верхнюю половину второй строчки, и т. д.

Это упражнение формирует сильную игровую мотивацию, требующую быстрого прочтения, беглого схватывания сразу нескольких слов (успеть прочитать во что бы то ни стало, пока строчка открыта), а также чтения не вслух, а про себя (так как это надо скрыть), а в случае неудачи задаёт внешние опоры (видимые нижние части букв), по которым можно уточнить не полностью увиденное или исправить неверно прочитанное слово. Это упражнение также чрезвычайно важно для формирования словесно-логической памяти (её объёма, поскольку необходимо удерживать сразу несколько слов, её прочности, так как удержанное надо сохранять несколько секунд, и её устойчивости к интерференции – такое удержание надо совмещать с чтением другой строчки). Перечисленные достоинства этого упражнения (при его крайней простоте) дают основание полагать, что оно одно из наиболее сильных в описываемом комплексе и на него следует затрачивать времени больше, чем на другие.

Чтение с повторным произнесением некоторых слов. В отличие от обычного чтения отдельные предложения и целостные тексты читаются со специально оговорённым условием, что некоторые слова ребёнок будет произносить вслух дважды.

Методика оптимального чтения С.Г.Швайко, И.Т.Федоренко – И.Г.Пальченко предлагает наиболее эффективные резервы обучения чтению. Этими рекомендациями я пользуюсь.

На родительском собрании в 1 классе объясняю, что для эффективности чтения первоклассников важна не длительность, а ***частота тренировочных упражнений***. Память человеческая устроена таким образом, что запоминается не то, что постоянно перед глазами, а то, что мелькает: то есть, то нет. Именно оно создаёт раздражение и запоминается. Эффективность такой тренировки гораздо выше, чем тренировки в течение часа-полтора за один приём.

Жужжащее чтение один из основных элементов при обучении чтению. Сейчас этот элемент общепризнан, применяется во многих школах почти всеми учителями.

Ежеурочные пятиминутки чтения. Любой урок – будь то чтение, рисование, математика – начинаются с того, что дети открывают книгу, 5 минут читают в режиме жужжащего чтения, закрывают книгу, и дальше идёт обычный урок.

Давайте проследим, что дают ежеурочные пятиминутки. Пять минут за урок, четыре урока в день, шесть дней в неделю. Недельный тренаж получается в объёме 120 минут.

Очевидно, если увеличилось время тренировки в 60 раз, с двух минут до 120 минут, то без всяких методических ухищрений, несомненно, будет положительный эффект

Также я заимствовала из системы И.Т.Федоренко и И.Г.Пальченко три упражнения, которые оказались тоже эффективными: ***многократное чтение, чтение в темпе скороговорки, выразительное чтение с переходом на незнакомую часть текста***

Для развития артикуляционного аппарата предназначены следующие упражнения системы И.Т.Федоренко-И.Г.Пальченко – чтение в темпе скороговорки.

Динамическое чтение – это чтение только глазами. Поэтому начинать работу над скорочтением нужно с развития зрительной памяти, внимания. Этому способствует так называемое «фотографирование» различного рода картинок, карточек, предметов. Учащиеся за одну секунду должны запомнить всё, что изображено на картинке – «сфотографировать». Одну секунду можно отмерить, произнося число двадцать один про себя. Например, учитель показывает иллюстрацию к сказке. Дети должны за 1 секунду запомнить всё, что на ней изображено и сказать, как называется сказка. Затем после команд «Приготовься! Внимание!» даётся команда «Фотографируем!».

На уроках литературного чтения в 1 классе начинаю использовать **технологию продуктивного чтения, которая** резко отличается от традиционной технологии передачи ученику готового знания. Основными приёмами работы с текстом в данной технологии являются комментированное чтение и диалог с автором. **Виды стратегий смыслового чтения:** направленное чтение, чтение в парах – обобщение в парах, ситаем и спрашиваем, дневник двойных записей, чтение с пометками, синквейн.

Цель: развить умение учащихся выделять ключевые понятия в прочитанном, главные идеи, синтезировать полученные знания, проявлять творческие способности.

Со всеми названными приёмами:

- использую работу консультантов, работу в паре, где дети самостоятельно оценивают ответы своего соседа. Если первый вариант читает отрывок, то второй вариант непросто слушает, но и потом пересказывает его и наоборот. При чем пересказ может быть подробным, кратким, выборочным, с творческим дополнением, это зависит от задания учителя.

- использую «чтение – спринт». На максимальной скорости, читая «про себя», найти ответы на заданные вопросы.

Уже в начальной школе знакомлю детей с работой по толковому словарю, ищем объяснение трудным непонятным словам.

Основным приёмом, обеспечивающим развитие навыка чтения, является многократное обращение к тексту, перечитывая его каждый раз с новым заданием.

Таким образом, систематическая и технологичная работа по развитию смыслового чтения на уроках является эффективным средством общего развития учащихся и их успешного обучения по многим предметам в школе.

Применение данных технологий позволило сделать процесс чтения для детей увлекательным. Всё большее количество детей приобщается к дополнительному чтению (высокий процент посещения библиотеки, ведение читательских дневников, обсуждение прочитанных книг на уроках), выполняют творческие задания, задают вопросы на интересующие темы и готовят сообщения по ним, а это позволяет сделать вывод о развитии любознательности и творческой активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зайцев В.Н. и др. С чего начать? – Донецк. -1995.

2. Зайцев В.Н. Технологии совершенствования учебных умений // Размышления, факты, мнения. 2001.

3. Козырева А.С., Яковлева В.И. Виды работ над текстом на уроках чтения // Начальная школа. - 1990. - №3. - с. 27.

4. Матвеева Е.И. Учим младшего школьника понимать текст. Практикум для учащихся 1-4 классов.-М.: ВАКО 2007

5. Мисаренко Г.Г. Дидактический материал для развития техники чтения в начальной школе. – М., 2008.

FORMATION OF THE SEMANTIC READING SKILL IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF PRIMARY SCHOOL

Ekimovskaya O.V.
olga.ekimovskaya@icloud.com
Scientific supervisor: leading researcher N.V. Petukhov.
(Municipal autonomous educational institution "Center of Education No. 32", the city of Cherepovets, Charitable Foundation " Education+", Municipal budgetary educational institution "Gymnasium No. 5", the city of Korolev, MD. Yubileyny)

For a long time in elementary school, increased emphasis was placed on increasing the pace of reading and working on the correctness of reading. This trend has especially intensified in the process of introducing information technologies. As a result, students developed fluent but unconscious reading, which did not allow them to extract information and understand it as much as possible. Based on this, there is a need for conscious reading.

УДК 331.103.226

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СРЕДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ермилова Р.А.
mintleaves@mail.ru
Научный руководитель: И.С. Осадчий, к.п.н., доцент
(К*азанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)*

Аннотация: рассмотрены особенности стратегического анализа среды функционирования малого предприятия. Приведен пример матрицы оценки угроз как элемент SWOT-анализа.

В современных условиях высокой конкуренции каждое предприятие вынуждено адаптироваться к рыночным условиям. Изменения рынка постоянно предъявляют к работе предприятий новые требования, поэтому все большую актуальность приобретает управление персоналом, поскольку от него в значительной степени зависит эффективность деятельности предприятия.

Стратегическая роль управления персоналом становится все более заметной и сводится к приведению стратегии и тактики работы с персоналом в соответствие с поставленным целями и задачами организации:

- менеджеру по персоналу необходимо быть стратегическим партнером для руководителя, обеспечивать успешную реализацию бизнес планов, гарантировать кадровые перемены и способствовать развитию предприятия.

Управленческая практика позволяет выделить типовые виды стратегий управления персоналом:

- стратегия динамического роста – работники быстро адаптируются к переменам, способы идти на риск и сотрудничать в команде;
- предпринимательская стратегия – работники обладают творческим прогрессивным подходом к решаемым задачам, ответственностью и настойчивостью;
- стратегия прибыльности – работники действуют по установленным правилам и в условиях жестких ограничений;
- ликвидационная стратегия – найм ограничен и осуществляется «точечно» только по

самым необходимым вакансиям, значительно сокращаются расходы на персонал;

- циклическая стратегия – происходит сокращение персонала в результате кризисной ситуации и снижение кадровых расходов до минимума.

Базовой основой стратегии управления персоналом является человеческий потенциал, так как именно он является составной частью любой организации, что особенно заметно проявляется и подтверждается в рамках малых предприятий:

- малое предпринимательство благодаря высокой мобильности поддерживает благоприятные условия для развития экономики; в конкурентной рыночной среде малые предприятия становятся активными игроками; именно для них особенно важно иметь согласованную и действенную базу разработки подходов к управлению персоналом в долгосрочной перспективе.

Наблюдается устойчивое изменение представлений о роли и месте персонала в деятельности малых предприятий, появилась концепция управления человеческими ресурсами, в соответствии с которой персонал является одним из важнейших ресурсов, который нуждается в эффективном и многоплановом управлении. Поэтому стратегия управления персоналом представляет существенную составную часть общеорганизационной стратегии и должна разрабатываться и реализовываться в соответствии с перспективными целями и задачами развития предприятия.

Усиливающаяся рыночная конкуренция среди предприятий малого бизнеса заставляет руководителей задумываться о внедрении современных подходов, стратегий и технологий к организации работы с персоналом.

Управленческая практика постоянно свидетельствует о заинтересованном повороте руководства организаций в сторону усиления «стратегического» внимания к человеческой составляющей трудового потенциала. Персонал как особая движущая сила с помощью профессиональных знаний и умений помогает не только выжить на рынке, но и выйти на достойный конкурентный уровень, найти новые пути развития, а результаты труда персонала являются показателем того, насколько эффективно в целом функционирует предприятие или организация.

Важно учитывать, что человеческие ресурсы в отличие от других видов ресурсов организации (производственных, финансовых, технологических) имеют ряд особенностей (например, долгосрочный характер использования как разных этапах использования, так и в разной степени интенсивности и возможность трансформаций) [2].

Стратегия управления персоналом представляет довольно сложную многоаспектную категорию, которая предусматривает определенную процедуру разработки и реализации.

Ключевым этапом процесса разработки стратегии является анализ среды функционирования (внешней и внутренней) организации, поскольку этим обеспечивается база для выработки генеральной стратегии поведения организации на рынке (от грамотного проведения этапа зависит успех разработки и в дальнейшем реализации стратегии).

В основу разработки стратегического управления, реализуемого организациями в условиях часто высокой неопределенности внешней среды, положено базовое предположение о том, что для выживания, функционирования и развития в современных условиях необходимым является не только структурная и организационная адаптация через приспособление внутренних характеристик к внешней среде (например, способов, приемов и методов профессиональной деятельности), но и регулирование внешних факторов (условий, переменных) деятельности с определением потенциальных угроз и возможностей:

- анализ внешнего окружения предполагает рассмотрение основных параметров среды, которые иллюстрируют ее воздействие на функционирование организации (например, сложность, подвижность внешней среды и т.д.);

- высокая динамика изменений среды требует от руководства решения задач точного прогнозирования внешнего окружения, чтобы, например, своевременно установить характер возможных угроз, что позволит вырабатывать адекватную ситуации стратегию.

Внешняя среда включает значительное количество факторов, оказывающих на организацию разное по характеру, степени и периодичности влияние (одни факторы предоставляют благоприятные возможности для развития, другие создают угрожающие препятствия деятельности):

- несвоевременный учет изменений среды и запоздалая реакция на них несет организации реальный ущерб и «грозит» потерей занятых рыночных позиций [1].

Сложилась действенная практика использования методов стратегического анализа внешней среды, самым распространенным и эффективным из которых является SWOT – анализ, который обеспечивает комплексную оценку (хотя и в достаточно обобщенной степени) ситуации; позволяет интегрировать «средовые» факторы и установить связи и взаимное влияние между ними.

В частном случае SWOT – анализ заключается в исследовании действующих и потенциальных угроз, ограничивающих функционирование организации в сложившихся и прогнозируемых условиях рынка.

В качестве примера приведен фрагмент анализа внешней среды развивающегося малого предприятия – организации общественного питания с использованием метода построения матрицы оценки угроз (этапный элемент SWOT – анализа). Метод заключается в выделении и оценочном позиционировании угроз в специальной матрице с установленными координатами по осям (вероятность появления угроз по вертикали, степень влияния угрозы на предприятие по горизонтали).

При проведении стратегического анализа учитываем, что внешняя среда содержит как угрозы, так и возможности, но сильное и «неотложное» влияние на организацию оказывают преимущественно негативные, связанные с угрозами факторы, поэтому в первую очередь внешнюю среду следует рассматривать как непосредственный и самый «активный» источник угроз.

Возможные угрозы, которые могут негативно повлиять на организацию (в нашем примере – это предприятие общественного питания), выделены и сформированы в матрицу (фрагмент):

Таблица 1

Матрица оценки угроз

Вероятность появления угроз	Степень влияния угрозы на предприятие			
	Разрушение	Критическое состояние	Тяжелое состояние	«Легкие ушибы»
Высокая	• усиление позиций на рынке действующих организаций – конкурентов за счет расширения ассортимента и услуг	• рост цен на сырье и новое оборудование	• снижение общей платежеспособности организаций – работодателей • рост налоговых платежей и отчислений	• снижение благосостояния и качества жизни жителей региона
Средняя	-	• сбои в поставках (сырье, продукты)	• нестабильность политики поставщиков • возможность появления новых конкурентов	• особенности социально – экономической политики в регионе

Низкая	-	• смена предпочтений и вкусов основных потребителей	• законодательные ограничения	• сезонное изменение спроса на продукцию и услуги

В рамках реализации полного алгоритма SWOT – анализа в итоговую SWOT – матрицу «переходят» выявленные угрозы, расположенные в левых верхних сегментах оценочной матрицы:

- наибольшую опасность для предприятия представляют рост цен на сырье и новое (приобретаемое) оборудование, усиление рыночных позиций конкурентов за счет расширения ассортимента и предполагаемых услуг.

Отмеченные в примере угрозы в случае реального появления требуют незамедлительного реагирования – очевидными последствиями данных угроз могут быть: потеря заметной части клиентской базы из-за усиления позиций предприятий – конкурентов и снижение покупательского спроса за счет роста цен на реализуемую продукцию. Предприятию следует рассмотреть возможности поиска новых поставщиков с приемлемой ценовой политикой, пересмотреть меню или изменить технологии приготовления блюд, разнообразить порядок работы с клиентами в зале и при подаче заказа.

Рост эффективности деятельности не может быть достигнут только с помощью применения современных технологий (например, высокий уровень обслуживания клиентов может быть достигнут только тогда, когда персонал мотивирован и удовлетворен своей работой):

- руководство предприятия должно постоянно корректировать мотивационную политику.

Угрозы, которые в настоящий период не представляют серьезной опасности для предприятия, не должны «выпадать» из зоны внимания (они в дальнейшем могут перерасти в более опасные), а должны постоянно контролироваться и по возможности постепенно устраняться (ослабляться их влияние).

Матрица угроз позволяет оценить вероятность появления негативных (внешних) стратегических факторов и степень их потенциального влияния на деятельность организации.

Выделение угроз позволяет взять под контроль внешнюю среду, которая оказывает влияние на организацию, находящуюся в постоянном обмене ресурсами с окружением, а взаимодействие с внешней средой поддерживает потенциал организации либо на уровне выживания («минимум»), либо на уровне устойчивого развития («максимум»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Веснин В.Р. Стратегическое управление. – М.: Проспект, 2016. – 328с.
2. Маслов В.И. Стратегическое управление персоналом в условиях эффективной организационной культуры / В.И. Маслов. – М.: Финпресс, 2018. – 345с.

STRATEGIC ANALYSIS OF THE FUNCTIONING ENVIRONMENT OF A SMALL ENTERPRISE

Ermilova R.
mintleaves@mail.ru
Supervisor: I. Osadchy, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Annotation: the features of the strategic analysis of the environment for the functioning of a small enterprise are considered. An example of a threat assessment matrix as an element of a SWOT analysis is given.

УДК 316

ОСОБЕННОСТИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ РОССИЙСКИХ КУРСАНТОВ (СТУДЕНТОВ) (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОГО ИНСТИТУТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ)

Ещенко Д.И., Михайлюк М.Е.
springyofficial@yandex.ru, mihailyuk.mixail@yandex.ru
Научный руководитель: Л.Н. Галимова, д и.н., доцент
(*Ульяновский институт гражданской авиации*
имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск)

Вопрос здорового образа жизни молодого поколения является сегодня актуальным. Важным элементом будущих работников авиации представляется отношение к укреплению и сохранению здоровья. Социологический опрос позволяет выявить особенности образа жизни курсантов (студентов) и понять сложность и многогранность проблемы здоровья.

Состояние здоровья оказывает огромное влияние на все без исключения сферы человеческого существования. Целостность и богатство многих актуальных проявлений человека напрямую зависит от уровня здоровья. В то же время имеется и обратная взаимозависимость: образ жизни человека, степень и характер его активности в обыденной жизни, в особенности на работе, во многом определяют состояние его здоровья. Согласно определению Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), «здоровье – это не только отсутствие болезни и немощи, а состояние полного физического, психического и социального благополучия» [1].

Под образом жизни принято понимать типичные для конкретно исторических социально-экономических отношений способ и формы индивидуальной и коллективной жизнедеятельности человека, характеризующие особенности его поведения, общения, склада мышления.

Здоровый образ жизни подразумевает ментальное здоровье, отказ от табака и употребления алкоголя, здоровые модели питания, физическую активность, физические упражнения, спорт и т. д. [2.].

Здоровье студентов – одна из главных социальных задач государства и общества. Успешная подготовка высококвалифицированных кадров тесно связана с укреплением и охраной здоровья, увеличением работоспособности студенческой молодежи. Без сомнения, обучение в ВУЗах – особая интеллектуальная работа, требующая долговременного интенсивного напряжения умственных, эмоциональных, волевых, физических и иных функций.

Исследованиям здоровья и образа жизни молодежи посвящены работы Перминовой М.С., Беличевой И.В., Пузановой Ж.В.

Вместе с тем, здоровье курсантов гражданских вузов, особенно готовящих специалистов авиации, представляет особый интерес. Требования к здоровью и здоровому образу жизни высочайшие. Сам образ жизни предполагает хорошую саморегуляцию поведения обучающихся и высокую ответственность.

Но анализируя данные о жизнедеятельности студенческой молодёжи легко понять, что во время учебного процесса она слабо организована и в большинстве своем хаотична. ВОЗ было установлено, что влияние отдельных компонентов образа жизни студентов, взятых за

100%, весьма значимо. Так, режим сна составляет 24-30%, режим питания – 10-16%, режим двигательной активности – 15-30%. [3]

Целью авторского эмпирического исследования было изучение особенностей образа жизни и отношения к здоровью российских студентов. Объектом нашего исследования стали курсанты Ульяновского института гражданской авиации. Полевой этап: февраль 2021 года; выборочная совокупность: 300 человек; выборка: вероятностная, случайно-бесповторная; метод: интернет-опрос.

Большинство курсантов УИГА считают, что их здоровье хорошее (49,6%), очень хорошее (32,5%) или среднее (12,9%). Имеет проблемы со здоровьем каждый двадцатый опрошенный (5%). Учитывая, что в 2020 году 6,7% респондентов считали свое здоровье плохим, можно сделать вывод о положительной динамике в данном направлении.

Здоровый образ жизни – это важнейший элемент в жизнедеятельности современных студентов. Однако лишь половина ответила на вопрос «Ведете ли вы здоровый образ жизни?» положительно (53%), треть затруднилась дать точный ответ (32,5%) и остальные дали отрицательный ответ (14,5%). Занятия спортом являются неотъемлемой частью здорового образа жизни, и как показывает практика, большая часть опрошенных занимается спортом (88,9%), в то время как все остальные не занимаются (11,1%). Среди тех, кто занимается, 47,2% делают это 1-2 раза в неделю, 43,5% – 3-4 раза в неделю, 9,3% – больше 4 раз в неделю.

Занятия по физической культуре являются важной частью учебной программы любого института. Три четверти опрошенных, а именно 73,5%, ответили, что их устраивают занятия по физической культуре в УИГА, но остальных 26,5% нет. Больше половины опрошенных считают, что данные занятия приносят пользу, т.е. укрепляют здоровье, развивают физически и помогают поддерживать физическую форму, 12,8% не считают и 29,9% затрудняются ответить. Это указывает на то, что физическая нагрузка в УИГА оптимальна сбалансирована для всех курсантов.

Помимо занятий спортом, необходимо проводить время вне дома, а именно чаще находиться на свежем воздухе и активно отдыхать. Это способствует поддержанию двигательной активности, в которой нуждается каждый человек. К сожалению, 57,3% опрошенных проводят время вне дома скорее редко, 27,4% скорее часто и 15,4% не смогли дать точный ответ.

Сидячий образ жизни является причиной множества заболеваний, так как большая часть нагрузки приходится на ноги и позвоночник, но так или иначе студентам приходится проводить довольно много времени, сидя на занятиях и подготавливаясь к ним. Половина респондентов проводит за учебой более 5 часов в день (55,6%), значительно меньше (35,9%) тратят на учебу 3-5 часов, оставшиеся (8,5%) – 1-2 часа. Учебный процесс идет в ногу с научным и техническим прогрессом, соответственно и подготовка к нему тесно связана с использованием компьютеров, смартфонов, планшетов и других устройств. В среднем курсантам приходится проводить за гаджетами от 4 до 6 часов в день, в то время как менее четверти опрошенных используют данные устройства менее 3 часов в день.

Тяжело представить современного человека, не имеющего вредных привычек. Курсанты ульяновского института не являются исключением, так как две трети опрошенных имеют вредные привычки, среди которых на 4-ом месте алкогольные напитки, на 3-ем – курение, далее идет нездоровая пища, а лидером в данном списке является зависимость от гаджетов и интернета (более 65% опрошенных не могут представить свою жизнь без социальных сетей и интернета в целом).

Помимо физического здоровья необходимо следить и за психологическим. Как показывает опрос, лишь 15,4% имеют проблемы с ментальным здоровьем. Около 30% респондентов чувствовали себя подавленным за прошедшую неделю, в то время как 70% испытывали чувство счастья за ту же прошедшую неделю.

Еще одним важным правилом здорового образа жизни является правильное питание. Более 90% участников опроса согласны с утверждением «правильное, здоровое питание обеспечивает нормальное развитие и жизнедеятельность, способствует укреплению здоровья и профилактике заболеваний». Однако лишь половина считает, что принимает здоровую и полезную пищу (51,3%), остальные так не считают или затрудняются ответить (14,5% и 34,2% соответственно). Среди тех, кто питается в столовой УИГА, лишь четверть довольна качеством и количеством предоставляемой пищи, о чем свидетельствует тот факт, что многие старшекурсники склонны посещать рестораны быстрого питания или же готовить самим.

Подводя итоги, курсантам был задан вопрос «Считаете ли вы, что в институте созданы все условия, чтобы курсанты могли поддерживать свое здоровье и вести здоровый образ жизни?», на который лишь треть ответила «да» (34,2%), чуть больше ответили «частично» (40,2%) и меньше всего ответили «нет» (25,6%).

Проблема сохранения и укрепления здоровья студентов сложна и многогранна. Анализ данных проведенного исследования об отношении курсантов УИГА к своему здоровью свидетельствует о наличии определенных проблем в этой сфере. Однако стоит отметить, что большинство курсантов стремятся к поддержанию своего физического и ментального состояния на оптимальном уровне, о чём говорит их повсеместная вовлеченность в сферу спорта и психологического саморазвития. Это демонстрирует тенденция улучшения здоровья у молодежи, тем самым доказывая, что даже при наличии ряда проблем, возможно поддерживать здоровый образ жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Левшин, В. Ф.Три времени жизни. Ваш учебник здоровья. / М.: Университетская книга, 2015. – С. 236.
2. Возьмитель, А. А. Образ жизни : Концепция, сущность, динамика : Автореф. дис. … д-ра социол. наук : 22.00.04 / Ин-т социологии Рос. акад. наук. — М.: 2000.
3. Бабина, В. С. Проблема здоровья студенческой молодежи / В. С. Бабина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — С. 572-575.

EATURES OF A HEALTHY LIFESTYLE RUSSIAN CADETS (STUDENTS) (ON THE EXAMPLE OF THE ULYANOVSK INSTITUTE OF CIVIL AVIATION)

Eshchenko D. I., Mikhailyuk M. E.
springyofficial@yandex.ru, mihailyuk.mixail@yandex.ru
Scientific supervisor: L. N. Galimova Doctor of Historical Sciences, Associate Professor
(Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev, Ulyanovsk city)

The issue of a healthy lifestyle of the younger generation is relevant today. An important element of future aviation workers is the attitude to strengthening and preserving health. The sociological survey allows us to identify the peculiarities of the cadets '(students') lifestyle and understand the complexity and versatility of the health problem.

УДК 336.6

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПУЗЫРЬ: СКАЧОК ЦЕН НА АКЦИИ GAMESTOP

Иванова К.А.[1], Гундарева А.В.[2]
tokamio7746@gmail.com[1], gelya.gundareva@mail.ru[2]
Научный руководитель: Гарифуллин Р.Ф.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, г.Казань)

За последние несколько месяцев стоимость акций игровой сети магазинов GameStop увеличились в несколько раз. Добиться этого сумели члены сообщества reddit под названием r/wallstreetbets, которые решили поднять курс компании вопреки прогнозам аналитиков, в которых говорится, что торговую сеть ждет скорый крах.

Тема экономических пузырей стала особенно актуальна в последнее время, в связи с тем, что к рынку теперь имеют доступ все больше и больше спекулянтов зарабатывающих на разнице цен, тем самым только раскачивая рынок.

Экономический пузырь — это когда цены на активы резко растут до несправедливых уровней, а затем так же резко падают; торговля крупными объёмами товара или чаще производных бумаг по ценам, существенно отличающимся от справедливой цены. Трудно отделить разумный рост во время экономического подъема от спекулятивного пузыря. Также нет количественного критерия, поэтому достоверно оценить пузырь можно только после его коллапса.

Разберем классификацию видов экономических пузырей:

1. Спекулятивный (традиционный). Заявитель покупает товар, потому что ожидает повышения цены для более выгодной перепродажи. Кроме того, его прогнозы основаны не на объективных аналитических показателях, а на одном начальном скачке стоимости.
2. Иррациональные. Зависимость между степенью уверенности инвесторов в продолжение роста и непосредственной динамикой цены на актив – ожидания инвестора дальнейшего роста цен на актив, не основанные на объективных изменениях показателей.
3. Комиссионные. Эти финансовые пузыри, пирамиды и кризисы вызывают различия в информации, имеющейся у клиентов и управляющих портфелями. Таким образом, последние имеют возможность совершать большое количество транзакций для увеличения комиссии.
4. Внутренние. Они возникают при условии зависимости цены компании от размера дивидендных выплат [1]

Выделим основные причины и механизмы возникновения пузырей:

1. Дешевые деньги. Правительство может увеличить эмиссию или снизить процентные ставки, начать новые льготные схемы кредитования или налогообложения.
2. Биржевые спекулянты. Начинающие инвесторы часто вкладывают деньги в активы, которые уже переоценены.
3. Доступные и привлекательные активы для спекуляции. Соответствующие инвестиционные активы должны быть ликвидными, не очень дорогими и легко передаваться от покупателя к продавцу.
4. Спекуляция на альтернативных инструментах. Предметы искусства и антиквариат довольно сложно оценить, поэтому они не основаны на справедливых ценах, и на этих активах легко спекулировать.
5. Технологические инновации. Интернет, электронная коммерция, брокерские приложения упрощают жизнь инвесторов и увеличивают их число на фондовой бирже.

В нашей статье мы рассмотрим спекулятивный пузырь на примере резкого подъема цен на акции GameStope, который произошел в начале 2021 года.

Рис. 1. График цен на акции GameStope (Нью-Йоркская фондовая биржа). [2]

По рисунку видно, что рост цен начался еще осенью 2020 года, но он был незначительный. По данным из Нью-Йоркской фондовой биржи наивысшая точка была достигнута 28 января 2021 года — 483,00 долларов за штуку. Мы считаем, что «схлопывание» пузыря началось 29 января, потому что именно в этот день началось падение цены за 1 штуку акции. Поскольку на реальном рынке трудно выявить истинную стоимость товара, пузыри, как правило, обнаруживаются только после внезапного падения цен. Такое падение известно, как «схлопывание» пузыря.

GameStop — американская сеть магазинов, продающая видеоигры на физических носителях, и в последние несколько лет он находился в сложной ситуации из-за конкуренции в сфере цифровой дистрибуции компьютерных игр, а также экономических последствий пандемии COVID-19, которая сократила количество клиентов. В результате цена акций GameStop упала, многие институциональные инвесторы решили продать их без покрытия. Однако в сентябре 2020 года Райан Коэн (Ryan Cohen), бывший председатель правления онлайн-магазина кормов для домашних животных Chewy, объявил о крупных инвестициях в GameStop и уже 11 января 2021 года вошел в совет директоров компании, и поэтому некоторые инвесторы начали предполагать, что акции GameStop недооценены.

К концу 2020 года в обществе обострилось настроение по поводу медведей, особенно внимание получила компания Citron Research, которая представляет работу группы исследователей, и ее глава Эндрю Лефт(Andrew Edward Left), который обычно занимался консультированием других компаний и аналитикой. Медведи — это те, кто зарабатывают на понижении, они придумали шорт-сель (короткие продажи). Под “шортом” понимают заработок на падении цены акции в цене. Со стороны это может показаться буквально торговлей воздухом, потому что медведи обычно продают то, чем не владеют. Суть проста: медведь смотрит на компанию, которая терпит убытки, идет к брокеру посреднику, который владеет акциями этой компании и просит часть акций продать в долг на короткий промежуток времени, затем медведь надеется, что акции упадут еще сильнее в цене, покупает эти акции по сниженной цене, и возвращает их брокеру и делает прибыль на разнице.

R/wallstreetbets[3] — в 2012 году работник банка Джейми Рогазински (Jaime Rogozinski) основал на reddit это сообщество, где хотел собрать «диванных бизнесменов», чтобы обсуждать и воплощать в жизнь самые смелые и рисковые схемы заработка. За 9 лет существования сообщество не делало ничего серьезного и масштабного. Люди просто делились мнениями и совместно играли на бирже, чтобы минимизировать ущерб. Эта простота и доступность привлекло людей.

В это же время участник сообщества r/wallstreetbets на reddit Кит Гил под ником «Ревущий котенок» играл на акциях GameStop, у которой были финансовые трудности.

Легендарный в Америке магазин видеоигр не смог адаптироваться под онлайн-продажи и постепенно разорялся, набирая кучу долгов. Поэтому хэдж-фонды активно ставили на понижение акций с каждой неделей все активней. Но Кит утверждал, что фонды просто не понимают всей картины. Запуск нового поколения консолей, смена руководства и сторонние инвестиции должны были поднять акции GameStop и дать магазину новую жизнь. Еще больше уверенности появилось у «Ревущего котенка» после новости о том, что Майкл Бьюри(Michael Burry), который предсказал кризис 2008 купил акции GameStop. Если уж Бьюри заинтересовался значит он что-то знает, значит вполне вероятно, что хэдж-фонды надувают шортовый пузырь, который вот-вот лопнет.

Но в это, кажется, никто не верил. Даже в сообществе r/wallstreetbets Киту советовали выходить продавать акции как можно скорее, ведь он просто потеряет деньги. Он пропускал скепсис мимо ушей, и каждую неделю выставлял скриншоты своего финансового портфеля, попутно объясняя почему надо покупать акции GameStop, привлекая на свою сторону все больше людей. А к началу 2021 года, к нему пришло озарение. Он понял, как заставить людей покупать акции GameStop. Вместо того, чтобы расписывать уникальность магазина и особенность его положения, он начал прямо говорить, что если достаточное количество людей вложиться в эти акции, то многие хэдж-фонды потеряют деньги. А это уже начало выглядеть для них в более выгодном свете, люди начали вкладывать свои деньги в акции GameStop. Медленно, но верно акции GameStop начали расти.

На это обратили внимание участники рынка, в том числе и Эндрю Лэфт, который решил прокомментировать эту ситуацию, тем самым совершив огромнейшую ошибку. Эндрю заявил, что GameStop переоценен, и акции этой компании должны стоить 20$ за штуку, так что те, кто вкладывается в магазин «абсолютные идиоты». Более красной тряпки для r/wallstreetbets нельзя было придумать, подгоняемые ненавистью к Эндрю Лэфту сотни людей сразу же после его комментария ринулись начали скупать акции, подымая их цену. С ростом покупок акций подымалась и их цена тоже, брокеры стали волноваться, ведь если огромное количество закупленных акционов на эти акции реализуют, то они потеряют деньги, и сами начали покупать акции, чтобы обезопасить себя. А это дало знак другим брокерам и инвесторам, которые начали делать точно также. В итоге акции GameStop меньше чем за неделю взлетели в 16 раз. Компании медведей стали терпеть миллионные убытки, а некоторые обанкротились. Общий урон по wallstreet оценивается в 70 млрд долларов.

За январь 2021 года инвестиционный фонд Melvin Capital, занимающийся короткими продажами GameStop, потерял 53% своей стоимости, им пришлось занимать 2,5 млрд. долларов, чтобы остаться на плаву. Wallstreetbets продолжали свою тактику и занялись не только GameStop, но и другими умирающими компаниями: BlackBerry, Nokia и др. Потом кто-то начал поднимать акции серебра и даже в России в Санкт-Петербурге на фондовой бирже произошел всплеск активности. Для фондового рынка это было такой неожиданностью, что брокер Robinhood просто закрыл возможность покупать акции GameStop, чтобы избежать дальнейшего роста.

Новости о wallstreetbets попали во все каналы и газеты. Люди ликовали, обычные парни с Reddit переиграли опытных инвесторов. Даже, когда стоимость акций GameStop начала падать, а пользователи Reddit соответственно терять свои деньги, акции старались не продавать. Даже «Ревущий котенок» увеличив свой доход на 4000% не стал продавать акции, даже когда он начал терять миллионы долларов, он продолжал их держать. Это вдохновляло остальных wallstreetbets, «Раз он держит, значит и я буду» — так члены сообщества объясняли причину удержания акций.

Великое акционное стояние продолжается до сих пор. Трудно предсказать финал спекулятивной «эпопеи» GameStop, которую разжигают социальные сети.

Что касается GameStop, то в этой ситуации розничной сети ни холодно, ни жарко. Акции, торгуемые на рынке, никоим образом не повлияют на финансовое положение

компании, максимум, что она получит — бесплатную рекламу в различных средствах массовой информации. Но это не изменит того факта, что пандемия не исчезнет в 2021 году, и в целом цифровая торговля продолжит отвергать обычную.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рожков Ю.В. Финансовые «Пузыри» и масса риска/ Рожков Ю.В., Дроздовская Л.П. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011.-№6.– С.51-60.

2. График цен на акции GameStope(Нью-Йоркская фондовая биржа) Режим доступа: WWW. URL: https://www.nyse.com/quote/XNYS:GME (дата обращения: 01.10.2021)

3. Сообщество WallStreetBets на reddit Режим доступа: WWW. URL: https://www.reddit.com/r/wallstreetbets/ (дата обращения: 01.10.2021)

ECONOMIC BUBBLE: A SHARP JUMP IN THE PRICE OF GAMESTOP SHARES

Ivanova K. A.[1], Gundareva A.V.[2]

tokamio7746@gmail.com[1], gelya.gundareva@mail.ru[2]

Scientific supervisor: R. G. Fanilevich

(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev, Kazan)

Over the past few months, the value of the shares of the gaming chain of stores GameStop has increased several times. This was achieved by members of the reddit community called r/wallstreetbets, who decided to raise the company's rate, contrary to analysts' forecasts, which say that the retail network is facing an imminent collapse.

УДК 338.45

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ РОССИЙСКОГО ВЕРТОЛЕТОСРОЕНИЯ

Иванова К.В., Эшкинина Н.Б.

karina.ivanova.01@mail.ru, neshkinina01@mail.ru

Научный руководитель: В.Б. Вакс, к.э.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

Статья посвящена проблеме внедрения цифровых технологий на предприятиях российского вертолётостроения. В ней исследуются вопросы достижения высокой конкурентоспособности в современных условиях на примере отрасли промышленности – вертолетостроения. Целью исследования выступает изучение воздействия современных условий, в том числе развития процессов цифровизации, на потенциал российского вертолетостроения.

На рубеже XX-XXI веков в жизнь общества прочно вошла цифровая экономика. Сегодня уже невозможно представить себе отрасль, в которой в той или иной степени не применялись бы цифровые технологии. Такие технологии называют технологиями «нового поколения», к ним относятся робототехника, искусственный интеллект, Интернет вещей, технологии беспроводной связи и другие. Использование данных технологий позволяет предприятиям достигать высокой конкурентоспособности, необходимой для развития в промышленной сфере. Целью проведенного исследования является изучение особенностей современных экономических и технологических условий, в том числе развития процессов цифровизации, на потенциал российского вертолетостроения.

Появление цифровых технологий оказывает существенное влияние на изменения в бизнесе и социальной сфере: благодаря их применению ожидается значительное повышение производительности труда.

Нельзя не отметить, что в ближайшей перспективе предполагается, что именно применение цифровых технологий будет определяющим фактором в конкурентоспособности как отдельных предприятий и отраслей, так и целых стран, которые формируют инфраструктуру и правовую среду для цифровизации [1].

В России в настоящее время наиболее конкурентоспособными отраслями являются ракетно-космическая и авиационная. Именно в этих отраслях уже сейчас внедряется идея «умного» производства, ведутся эксперименты с аддитивными технологиями – разрабатываются оборудование и собственные материалы.

Согласно утвержденной в 2017 году дорожной карте, особое внимание в нашей стране будет уделяться умным фабрикам [2]. К 2030 году планируется увеличить долю умных фабрик до 1,5%, в то время как в настоящее время доля России в мировом рынке умных фабрик составляет всего 0,28% [3].

Фабрики будущего отличаются от современных предприятий тем, что подавляющая часть трудоемкой работы будет выполняться искусственным интеллектом, при этом роль человека в производственном процессе сводится к минимуму. На таких фабриках активно используются 3D-принтеры, генеративный дизайн и технология интернета вещей. Эти передовые технологии способствуют повышению качества изделий и снижению времени на их производство. Кроме того, очень важным для российской промышленности является вопрос роботизации производства, поскольку к 2030 году в стране прогнозируется снижение количества трудоспособного населения [3]. Поэтому уже сегодня на крупнейших предприятиях активно внедряются цифровые технологии, позволяющие эффективно управлять производством, снижать затраты труда и повышать качество изделий.

В качестве примера можно привести АО «Вертолеты России», где в рамках реализации национальной цели «Цифровая трансформация», уже сегодня активно используется система трехмерного проектирования при конструировании вертолетов. Важное место отводится имитационному моделированию процессов производства, а также системам планирования, контроля качества и мониторинга производства. Так, создание легкого вертолета «Ка-226Т» полностью проводилось в виртуальном пространстве. Успешная реализация проекта показала, что цифровые технологии позволяют не только снизить затраты на разработку и внесение модификаций при модернизации продукции, но и сократить риски. В дальнейшем планируется создать отлаженное автоматизированное серийное цифровое производство продукции на основе виртуального проектирования новых моделей. Кроме того, будет проведена модификация уже существующих вертолетов с учетом успешных результатов реализации проекта [4, с.28].

Следует отметить, что рынок гражданского вертолётостроения в мире, а также в России, начал активно развиваться с середины 2000 годов. Толчком к этому послужил резко возросший спрос на вертолеты со стороны нефтегазодобывающей промышленности. Согласно экспертным оценкам, морская разведка и добыча нефти и газа может формировать на сегодняшний день около 40% от совокупного мирового спроса на новые гражданские вертолеты [5, с.17].

Вертолетостроение в России как высокотехнологичная отрасль имеет все возможности для своего развития и должно способствовать инновационному росту российской экономики, способствовать переходу от ее сырьевой ориентации к производству и экспорту высокотехнологичной продукции.

Непосредственно производством вертолетов гражданского назначения на территории РФ на конец 2016 года было занято четыре предприятия финальной интеграции: Росвертол, АО «Казанский вертолетный завод», Улан-Удэнский авиазавод, Кумертауское авиационное предприятие. Все они входят в состав холдинга «Вертолеты России», образованного в 2007

году и являющегося единственным отечественным разработчиком и серийным производителем вертолетов. Структура производства российских вертолетов гражданской авиации представлена в таблице 1.

Таблица 1

Российские производители отечественной вертолётостроительной отрасли вертолётов гражданского назначения

Наименование организации	Структурные единицы производителя	Производимая авиатехника
АО «Вертолеты России» (г. Москва)	АО «Казанский вертолетный завод» (г. Казань)	Ми-8МТВ-1, Ми-8МТВ-5, Ми-172, « Ансат»,Ми-38,
	АО «Кумертаузкое авиационное производственное предприятие» (г. Кумертау)	Ка-226, Ка-32
	ПАО «Роствертол» (г. Ростов-на-Дону)	Ми-26Т
	АО «Улан-Удэнский авиационный завод» (г. Улан Удэ)	Ми-171

На сегодняшний день российская вертолетная отрасль сконцентрирована в рамках единого холдинга и находится практически под прямым управлением государства. Правительство предпринимает различные меры поддержки, направленные на то, чтобы увеличить спрос на технику отечественного производства. В части развития внутреннего рынка в последние годы произошел существенный рост поставок, обеспеченный запуском программы развития санитарной авиации и активным продвижением дотируемого государством лизингового механизма сбыта. Реализация программы идет путем создания спроса на вертолеты отечественного производства со стороны аффилированных с государством лизинговых структур. Таким образом можно сказать, что в настоящее время государство является как основным инвестором для российского вертолётостроения, так и основным его заказчиком [5, с.17].

Важную роль для дальнейшего развития отрасли играет импортозамещение. С учетом непростой геополитической обстановки и введенных против различных секторов экономики России санкций, зависимость отечественной гражданской авиационной промышленности от импорта создает потенциальные риски. В этой связи ключевой проблемой в сфере импортозамещения комплектующих остается отсутствие российских производителей, способных поставлять на рынок продукцию, которая была бы конкурентоспособной в сравнении с зарубежными аналогами. Особенно остро эта проблема стоит в наиболее наукоемких областях — агрегатостроении и производстве систем авионики. Как известно, внешнеполитические события привели к разрыву устоявшихся хозяйственных связей. Так, например, украинский завод Мотор Сич прекратил поставки двигателей для вертолетов на российские заводы, затем отказалась от поставок канадская компания. В связи с этим в настоящее время производством вертолетных двигателей занимается АО «Климов» Санкт-Петербург. В 2023 году планируется сертификация нового двигателя ВК-650В, а в 2024 г запустить его серийное производство. Его будут устанавливать, в частности, на вертолеты Ансат и К-226Т. Совместно с двигателем разрабатывается новейшая система автоматического регулирования и контроля с полной ответственностью (FADEC) - БАРК-5В. При этом, как было отмечено выше, широко используются цифровые технологии, в частности системы трехмерного проектирования.

Все более важной тенденцией становится переход мировой авиационной промышленности на принципиально новые технологии, включая замену

металлоконструкций композитными материалами, развитие аддитивного производства с замкнутым циклом, внедрение новых систем искусственного интеллекта в систему управления летательными аппаратами и даже создание полностью электрического самолета. Использование передовых технологий позволит значительно сократить время запуска изделия и его стоимость, снизить материалоемкость, снизить уровень брака деталей и комплектующих. В связи с этим одним из ключевых направлений развития должна стать разработка принципиально новых концепций и технологий разработки и производства летательных аппаратов.

Таким образом, на сегодняшний день российское авиастроение столкнулось с новыми проблемами - санкциями, введенными рядом западных государств с целью сдерживания развития нашей страны. Тем актуальнее становится в сложившейся ситуации развитие собственных передовых технологий, приоритетное развитие высокотехнологичного производства, ориентация на импортозамещение. В стране есть все возможности для этого - имеется крупная минерально-сырьевая база, имеются уникальные технологии и опытно-конструкторские разработки, в частности в авиакосмической промышленности и военно-промышленном комплексе. Также страна не испытывает недостатка в трудовых ресурсах.

И перед российским вертолётостроением, как и перед прочими российскими отраслями несырьевого сектора, наиболее остро стоят задачи импортозамещения и повышения конкурентоспособности своей продукции на мировом рынке, чему в большой степени будет способствовать внедрение цифровых технологий, в частности, таких как компьютерный инжиниринг — технологии цифрового моделирования и проектирования объектов и производственных процессов на всем протяжении жизненного цикла. Сегодня решение этих задач во многом зависит от усилий государства и его возможностей оказать отрасли соответствующую поддержку.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что у российского вертолётостроения имеется огромный потенциал развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Цифровая экономика Российской Федерации: национальная программа, утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. [Электронный ресурс]/Сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. - Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/, (дата обращения 20.09.2021).

2. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 [Электронный ресурс] / Сайт Президента Российской Федерации. - Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027, (дата обращения 20.09.2021).

3. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ президента Российской Федерации № от 21.07.2020 г № 474. [Электронный ресурс] / Сайт Президента Российской Федерации. - Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726, (дата обращения 20.09.2021).

4. Абдрахманова Г.И. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерения // Доклад ННИУ ВШЭ к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества: М.: Изд-во ВШЭ, 2019. - 74 с. [Электронный ресурс] / Сайт Национальный исследовательский университет. Высшая школа экономики. - Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004671/2%20Цифровая_экономика.pdf (дата обращения 19.09.2021).

5. Бутов.А.М. Рынок вертолетов гражданского назначения. Национальный исследовательский университет, Высшая школа экономики. Центр развития: М.: Изд-во ВШЭ, 2019. - 75с. [Электронный ресурс] / Сайт Национального исследовательский

университет «Высшая школа экономики». Институт «Центр развития». - Режим доступа: https://dcenter.hse.ru/data/2019/06/02/1495288295/Рынок%20вертолетов%20гражданского%20назначения-2019.pd, (дата обращения 20.09.2021)

THE MAIN TRENDS AND DIRECTIONS IN THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN HELICOPTER INDUSTRY

Ivanov K.V., Eshkinina N.B.
karina.ivanova.01@mail.ru, neshkinina01@mail.ru
Scientific supervisor: V.B. Vaks, Candidate of Economics, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The article is devoted to the problem of the introduction of digital technologies at the enterprises of the Russian helicopter industry. It explores the issues of achieving high competitiveness in modern conditions on the example of the helicopter industry. The purpose of the study is to study the impact of modern conditions, including the development of digitalization processes, on the potential of the Russian helicopter industry.

УДК 316.334.22

ОСОБЕННОСТИ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ (НА ПРИМЕРЕ УЧАЩИХСЯ КНИТУ-КАИ)

Ильина Я.И.
anna.akhmetshina@gmail.com
Научный руководитель: А.А. Ахметшина, к.соц.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: В работе идет речь об особенностях трудоустройства студентов ИАНТЭ КНИТУ им. А.Н. Туполева. Представлены основные результаты проведенного прикладного социологического исследования, в котором изучаются основные требования к специалистам, с точки зрения самих выпускников, а также основные ресурсы, с помощью которых будущие выпускники планируют трудоустраиваться.

В современном мире динамика изменений на рынке труда существенно ускоряется, сегодня не будучи экспертом уже достаточно сложно ориентироваться в его тенденциях, экономика диктует свои условия и направления развития, переизбыток одних профессий заменяет дефицит других. Это обоснованные явления, связанные с глобальным инновационным развитием общества, ускорившим темпы преобразования всей мировой экономики, трансформации ее отраслевой структуры. В настоящее время существует множество специальностей, предлагаемых человеку экономикой и обществом, и с каждым годом их перечень меняется [4]. В сложившихся обстоятельствах для любого человека на рынке возникает проблема выбора: посвятить ли себя профессии, спрос на которую будет достаточно стабилен, невзирая на внедряемые технологические инновации, или же рискнуть и стать одним из пионеров, инициирующих научное и социально-экономическое развитие. Особенно эта проблема актуальна для молодых людей, перед которыми остро стоит вопрос о выборе профессии, которой можно будет посвятить всю жизнь, без риска оказаться невостребованным как в начале, так и на любой стадии своего трудового пути.

В современных условиях проблемы трудоустройства студентов и выпускников вузов становятся все более актуальными. Несмотря на потребность рынка труда в технических специалистах и инженерах, молодые специалисты, неизбежно сталкиваются с различными

сложностями [1, С 407]. В числе самых распространенных, на наш взгляд, – отсутствие профессионального опыта и отрыв полученных знаний от требований рынка труда.

Ввиду несомненной актуальности изучаемой темы, нами было проведено прикладное социологическое исследование, в котором приняло участие 100 студентов-старшекурсников Института авиации, наземного транспорта и энергетики КНИТУ им. А.Н. Туполева.

Целью работы являлось определение особенностей положения выпускников на рынке труда. Для формирования более ясной картины исследования были решены следующие задачи:

- установлено, какими мотивами руководствуются студенты при выборе профессии;
- определено, насколько важны для них условия труда при устройстве на предприятия;
- определены основные трудности, возникающие у студентов технического вуза при трудоустройстве.

Подавляющее число опрошенных планируют искать работу по специальности (45% респондентов), 15% опрошенных собираются продолжить образование и отложить поиски работы, 5% респондентов хотят открыть свое собственное дело, треть же респондентов еще не определилась, чем будут заниматься после окончания университета. Ориентация на осуществление трудовой деятельности у выпускников высокая, никто из опрошенных не планирует оставаться без работы.

Наибольшее значение при выборе места работы для выпускников будут играть такие факторы как высокий уровень заработной платы (50% опрошенных), возможность самореализации (20% респондентов), карьерный рост (15 % респондентов), общественное признание (10%), возможность принести пользу людям (5%).

На вопрос нравится ли специальность, по которой они обучаются, 80% опрашиваемых ответили положительно, однако, 20% дали отрицательный ответ.

Следует отменить, что по результатам нашего исследования, студенческая молодежь, в целом, настроена скептически на счет перспектив своего будущего трудоустройства. Интересна ситуации в оценке своей подготовленности к будущей трудовой деятельности. Так, менее половины респондентов (45%) ответили, что их профессиональная подготовка соответствует требованиям, 10% опрошенных говорят, что их подготовка мало соответствует критериям, предъявляемым работодателями, 5% считают, что их знания не соответствуют необходимым для занятия той или иной должности в рамках получаемой профессии.

Относительно способов будущего трудоустройства студенты как наиболее эффективные отметили следующие: большинство выпускников собираются искать работу через объявления и СМИ (30% респондентов), 25% респондентов попытаются найти работу через родственников и знакомых, 25 % планируют трудоустроится на местах прохождения практик, 15% ищут место работы с помощью кафедр, работников вуза и специализированных ярмарок вакансий, и никто из респондентов не планирует заняться поиском места работы при содействии службы занятости.

У студентов существует также определенная надежда на помощь в трудоустройстве со стороны университета: 10 % респондентов прибегали к помощи университета в этом вопросе (например, ходили на собеседования с работодателями-партнерами вуза), 35% опрошенных собираются отправить резюме работодателю при содействии университета. Однако, значительное число респондентов (55%) склоняются к мысли, что университет не сможет оказать существенную помощь в трудоустройстве.

Неоднозначная картина сложилась в вопросе приоритета для работодателя так называемых hard-skills и soft-skills сотрудника с точки зрения респондентов. В отношении значимых soft-skills (т.е., так называемых «гибких навыков» – комплекса умений общего характера, тесно связанного с личностными качествами индивида), ответы опрошенных распределились следующим образом: стремление к личностному и профессиональному росту (30%), мотивацию достижения высоких результатов (20%), готовность работать независимо от заработной платы отметили 20%, умение подавать себя и общаться с людьми (15%), организованность - 15%, умение работать в команде - 15 %, готовность легко переквалифицироваться в случае необходимости (10%), обучаемость 10 % и лидерство - 5 %.

Среди востребованных hard skills (это так называемые «жесткие навыки», профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить) респонденты отметили следующие: профессиональные знания и умения отметили 80% выпускников, наличие опыта работы (20% респондентов), знание определенных, в том числе профессиональных, компьютерных программ 25%, владение иностранным языком 5%.

К нежелательным качествам молодого специалиста опрашиваемые отнесли следующие: 25% назвали лень и нежелание работать, 15 % – неорганизованность, 10% – безответственность и халатность, 5 % – наличие вредных привычек, 0% – грубость и недоброжелательность, 20% – неумение работать в команде, высокомерие и эгоизм – 20%, 5% – непрофессионализм.

Необходимо отметить, что 80% опрошенных считают, что практика наставничества и «выращивания» кадров на предприятии была бы очень кстати для молодых специалистов, остальные 20 % респондентов не считают это необходимым и нужным для них.

По мнению 45% опрошенных студентов, фактор хорошей учебы в ВУЗе несомненно будет способствовать последующему трудоустройству, остальные 55 % опрошенных так не считают; 80% респондентов отметили, что наличие второго высшего образования не поможет в трудоустройстве, в то время как оставшиеся 20% полагают, что второй диплом станет хорошей базой для трудоустройства на желаемую должность. Для 90% опрошенных атмосфера в коллективе имеет большое значение. 50 % студентов среди причин, влияющих на неблагоприятные обстоятельства, возникающие в процессе трудоустройства молодых специалистов, называют сложившуюся экономическую ситуацию в стране. 95% опрашиваемых студентов указали на то, что уровень заработной платы имеет для них значение. Никто не готов согласиться на заработную плату менее 20 тысяч рублей, 35% респондентов готовы работать за 20-40 тысяч рублей, 45 % ожидают оплату в размере 40-50 тысяч, 20% рассчитывают на зарплату более 50 тысяч рублей.

Таким образом, основной проблемой трудоустройства молодого специалиста в современном российском обществе можно назвать не поиск работы вообще, а поиск работы по специальности. Сложность устроиться на работу по специальности объясняется двумя основными причинами.

Большинство профессий подразумевает наличие практических навыков, нежели теоретических знаний. Другой проблемой для выпускников вузов является низкий уровень оплаты их труда, который предлагают потенциальные работодатели. Решение данной проблемы может стать всего лишь вопросом времени, если студент или выпускник устроится на работу по специальности. Приобретя опыт работы, он сможет рассчитывать на большую заработную плату.

В целом, успехов в поиске работы и в дальнейшем построении успешной карьеры в современной динамичной среде может добиться только тот, кто открыт к изменениям, коммуникабелен, развил в себе способность к постоянному обучению и переобучению [3, С. 69]. Молодым специалистам требуются значительные знания в смежных отраслях, дополнительное образование, умение быстро адаптироваться в быстро изменяющихся обстоятельствах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воюева Я.Е., Старкова Н.О. Особенности и перспективы трудоустройства выпускников российских вузов // Бюллетень науки и практики. 2019. Т.5. № 1. С. 405-412.
2. Бекирова С.З., Журавель А.С. Кадровое обеспечение компании как фактор развития и снижения угроз экономической безопасности // Научные меридианы-2017: сб. мат. VII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 62-66.
3. Борисова Е.С., Комаров А.В. Современный рынок труда в условиях становления и развития цифровой экономики // Наука. Общество. Оборона. 2019. № 3. С. 67-74.
4. Какие профессии будут востребованы через 5-7 лет Режим доступа: https://goo.gl/ksfong (дата обращения: 19.04.2021).
5. Министерство образования и науки Российской Федерации. Режим доступа: https://минобрнауки.рф/новости/12311 (дата обращения: 18.04.2021).
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: https://goo.gl/ZugoMB (дата обращения 18.04.2021).

EMPLOYMENT FEATURES OF UNIVERSITY GRADUATES (ON THE EXAMPLE OF STUDENTS OF KNRTU NAMED AFTER A.N. TUPOLEV)

Kodyleva K.
anna.akhmetshina@gmail.com
Supervisor: A. Akhmetshina, Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The paper deals with the peculiarities of the employment of students of the IALVE of KNRTU named after A.N. Tupolev. The main results of the applied sociological research, which study the basic requirements for specialists, from the point of view of the graduates themselves, as well as the main resources with the help of which future graduates plan to find employment, are presented.

УДК 33

РАСЧЁТ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Иматдинов Г.Р., Лукашик И.А.
ImatdinovGabdurahim02@mail.ru, iluk2001@mail.ru
Научный руководитель: Е.А. Бутузова, канд. пед. наук
(Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П.Бугаева, Ульяновск)

Целью данной работы является является поиск оптимального рейса с точки зрения пассажира, рассматриваются наиболее выгодные и комфортные условия для полета. Предлагается коэффициент для выбора такого полета. учитывающий различные показатели.

Большинство людей в своей жизни, интуитивно, решает проблему – как, обладая недостаточными средствами, решить задачу с наибольшей эффективностью. Действительно, ресурсы и средства у человека обычно ограничены. Если бы это было не так, наша жизнь, скорее всего, была бы не такой интересной.

В условиях рыночной экономики выживает лишь тот, кто наиболее грамотно и компетентно определит требования рынка, организует производство продукции и услуг, пользующейся спросом. Исходя из этого, основной целью является исследование спроса на пассажирские авиаперевозки через систему показателей.

Проблемный вопрос: за сколько дней до вылета купить билет?

Спрос на авиабилеты зависит от множества факторов: направление, даты перелета, цена, количество дней до вылета, день недели, день месяца (связано с получением зарплаты), цены на нефть и цена доллара, политическая и экономическая ситуация, как в России, так и в стране назначения, погода за окном и так далее.

Объектом исследования является авиакомпании, функционирующие в Аэропорту Ульяновск, которые осуществляют внутренние воздушные перевозки и авиационные работы на территории РФ.

В ходе нашей работы были исследованы 3 авиакомпании: Аэрофлот, Победа, S7Airlines.

Был проведён расчёт среднего времени в пути, так как от продолжительности времени во многом зависит частота полётов воздушных судов [Иллюстрация 1].

Дальность полета рейса Ульяновск-Москва составляет 703 километра, Ульяновск-Казань - 1421 километр, Ульяновск-Санкт-Петербург - 1330 километров.

Далее мы рассмотрели стоимость этих перевозок, ведь формирование цены во многом зависит от расстояния и времени в полёте [Иллюстрация 2; Иллюстрация 3; Иллюстрация 4].

Иллюстрация 1. Расчет среднего времени в пути на рейсе Ульяновск-Москва

Рейс Ульяновск-Москва

Победа			Аэрофлот			S7airlines		
За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета	За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета	За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета
3099 руб.	2699 руб.	2699 руб.	4446 руб.	4446 руб.	4446 руб.	3791 руб.	3795 руб.	3839 руб.

[Иллюстрация 2]. Стоимость билетов за определенное количество дней до вылета на рейс Ульяновск-Москва

Рейс Ульяновск-Казань

Победа			Аэрофлот			S7airlines		
За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета	За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета	За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета
5615 руб.	5195 руб.	5563 руб.	8128 руб.	7118 руб.	7486 руб.	7320 руб.	6315 руб.	6546 руб.

[Иллюстрация 3]. Стоимость билетов за определенное количество дней до вылета на рейс Ульяновск-Казань

Рейс Ульяновск-Санкт-Петербург

Победа			Аэрофлот			S7airlines		
За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета	За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета	За 1 день до вылета	За 10 дней до вылета	За 1 месяц до вылета
9897 руб.	4408 руб.	4408 руб.	7538 руб.	6214 руб.	6214 руб.	6730 руб.	6887 руб.	6975 руб.

[Иллюстрация 4]. Стоимость билетов за определенное количество дней до вылета на рейс Ульяновск-Санкт-Петербург

Для того чтобы рассчитать коэффициент наиболее выгодного и комфортного полёта, мы предлагаем формулу зависимости следующего вида [Формула 1]:

$$K = \frac{\text{количество мест в самолёте} * \text{стоимость билета}}{\text{время в пути} * \text{дальность полёта}}.$$

По данной формуле мы рассчитали и узнали, что билеты на рейс Ульяновск-Москва, на авиакомпаниях выгоднее:

- Победа - за 10 дней или за 1 месяц до вылета, так как коэффициенты одинаковы (К=7,45);
- Аэрофлот-цена не изменяется(К=6,02);
- S7 Airlines-за один день до вылета(К=4,084);

Следовательно, можно сделать вывод, что выгоднее и комфортнее всего брать билет в авиакомпании S7 Airlines за 1 день до вылета.

Билеты на рейс Ульяновск-Санкт-Петербург, на авиакомпаниях выгоднее:

- Победа - за 10 дней или за 1 месяц до вылета, так как коэффициенты одинаковы(К=3,53);
- Аэрофлот - за 10 дней или за 1 месяц до вылета, так как коэффициенты одинаковы(К=2,44);
- S7 Airlines - за один день до вылета(К=2,09);

Следовательно, можно сделать вывод, что выгоднее и комфортнее всего брать билет в авиакомпании S7 Airlines за 1 день до вылета.

Билеты на рейс Ульяновск-Казань, на авиакомпаниях выгоднее:

- Победа - за 10 дней до вылета (К=3,69);
- Аэрофлот - за 10 дней до вылета(К=2,48);
- S7 Airlines - за 10 дней до вылета(К=1,75);

Следовательно, можно сделать вывод, что выгоднее и комфортнее всего брать билет в авиакомпании S7 Airlines за 1 день до вылета.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что авиакомпания S7 Airlines является наиболее выгодным и комфортным для пассажиров. И именно эта компания является лидирующей в аэропорту Ульяновск.

Подводя итоги нашего анализа, мы сделали вывод: в соответствии с приведенной формулой расчета чем меньше коэффициент наиболее выгодного и комфортного полёта, тем выгоднее рейс и комфортнее его условия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костромина Е.В. Экономика авиакомпаний в условиях рынка / 3-е изд., доп. - М.: Авиабизнес, 2010. - 304с.

2. Курочкин Е.П., Дубинина В.Г. Управление коммерческой деятельностью авиакомпании / М.: Авиабизнес, 2009. - 536с.

CALCULATION OF PASSENGER TRAFFIC

Imatdinov G.R., Lukashik I.A.

ImatdinovGabdurahim02@mail.ru, iluk2001@mail.ru

Supervisor: E. Butuzova, Candidate of Pedagogical Sciences

(Ulyanovsk Institute of Civil Aviation

named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev, Ulyanovsk)

The purpose of this work is to find the optimal flight from the point of view of the passenger, the most favorable and comfortable conditions for the flight are considered. A coefficient is proposed for choosing such a flight. taking into account various indicators.

УДК 004.453.2

SOFTWARE THAT SPOTS AND FIXES HANG BUGS

Irmak V.-P.N.

mr.velat@mail.ru

Supervisor: E. Musina, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This report is a study of various quality assurance programs, with the selection of the most optimal and innovative option.

It is hard to imagine our life without computers. Everything what we deal with is somehow connected with computers and therefore with the computer software. It is applied in practically all spheres of life and quality assurance is not an exception. Quality assurance is a procedure to ensure the quality of software products or services provided to the customers by developers. (Quality assurance) QA mainly focuses on improving the software development process, making it efficient and effective as per the quality standards defined for software. Quality Assurance is popularly known as QA Testing.

The goal of our research is to find an application that can reduce or completely replace the work of QA (Quality Assurance) testers.

The relevance of our work is due to the fact that similar error correction programs provide somewhat different services, they are just a platform for collecting reports and corrections, which are posted by developers and QR-testers. But we have made an extensive comparative analysis and found out that InsightFinder is a completely different program, its peculiarity is the independent search of errors along with their correction, and thanks to AI it becomes unique and promising.

To achieve the goal we made the following tasks:

1. Find the information about hand bugs, ways of noticing them and paths to get them fixed.
2. Made a comparative research of the following existent software: Jira; Bugzilla; Redmine.

The benefits of the InsightFinder software, which highlight it among the other similar programs, are the following:

- Fast speed of finding bugs due to the introduction of AI;
- The development of the program occurs independently;
- It is based on self-study with additional assistance of developers.

Methodology. The theoretical and methodological basis of the research was the works on programming and applied science of such others as Marco Brocanelli, Xiaorui Wang, Ariel Eizenberg, Joseph Devietti, Gilles Pokam. The result of the research I found the ideal option, InsightFinder program. This application allows, unlike other programs (Jira; Bugzilla; Redmine), to find "bugs" independently, without the help of a programmer, in project. Presently developers of InsightFinder trying to combine their program with AI. As soon as it will be finished, the program in around 2 or 3 years could reach a level that can possibly help to remove altogether QA tester for a novice programmer developer.

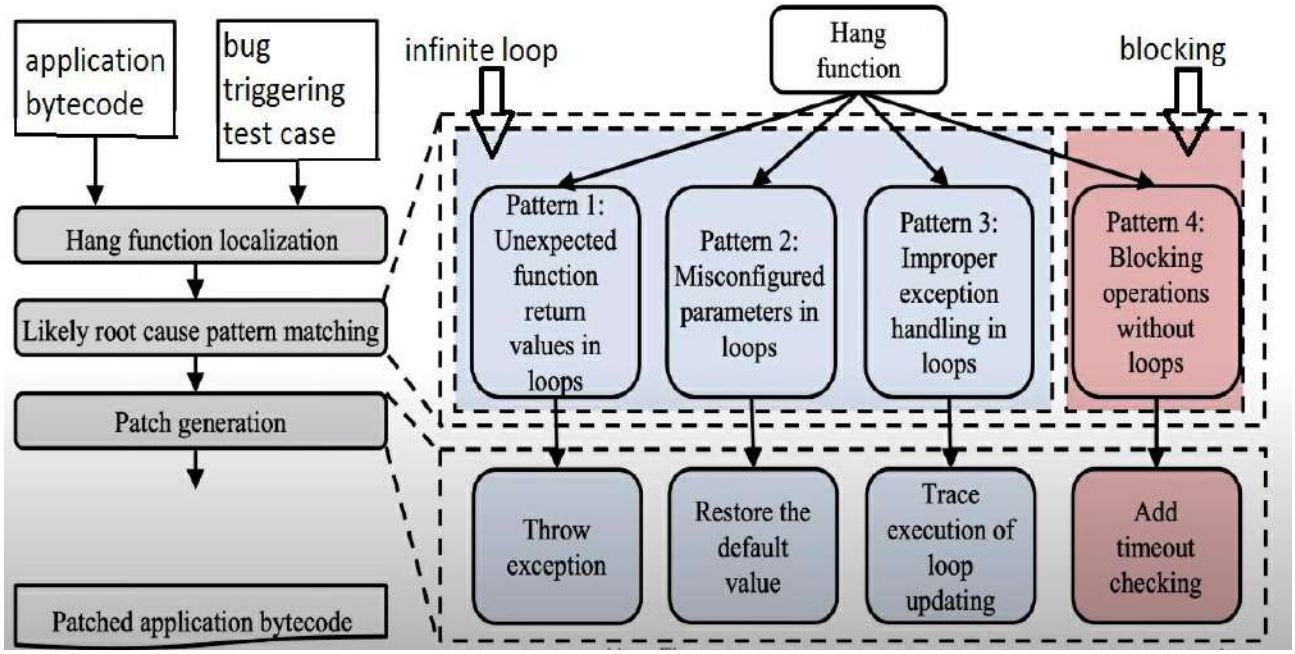
In the course of the work, the comparative method and the quantitative-statistical method were used.

To begin our analysis, let us examine what a bug is in more detail. As we all now bugs are little living creatures that make our life in our flats a bit harder. You may be wondering why bugs are lost in computers, the answer is simple. Bugs in IT sphere/ programming are errors, flaws or faults in a computer program that make it produce an incorrect or unexpected result, or behave in unintended ways. For example:

```
public void recoverFileLease(…)…{
boolean recovered = false;
while (!recovered){
recovered= dfs.recoverLease(p);
}}
```

In which dfs.recoverLease(p) is corrupted file that causes recovery failures

These mistakes can cause many problems that lead to a great financial distress. The most recent known case is Amazon. Amazon faced a service data problem for five hours due to the endless reattempts during error handling[5][6]. The name of this solution is Insight Finder. Here is how it finds a solution to the error problem (Picture 1.)



Picture 1. Domain-agnostic, byte code-based hang bug fixing

Patch verification is also very important, before releasing the patch the program is re-run with the existing defect detection tools {TScope (ICAC'18), DScope (SOCC'18)], the localization tool is re-run and the regression test suites of the application are run. After a complete check, the patch can be released.

Here is the list of bugs that this application could fix (Picture 2), (Picture 3).

Bug name	Manual	HangFix		
	Fixed?	Fixed?	Root cause pattern type	Fixing time (sec)
Cassandra-7330	✓	✓	#1	1.2±0.2
Compress-87	✓	✓	#1	1.1±0.1
Hadoop-8614	✓	✓	#1	0.7±0.1
Hadoop-15088	×	✓	#1	1.0±0.1
Hadoop-15424	×	✓	#1	0.9±0.1
Hadoop-15425	×	✓	#1	1.1±0.1
Mapreduce-6990	×	✓	#1	0.8±0.1
Yarn-163	×	✓	#1	0.9±0.0
Yarn-1630	✓	✓	#1	1.1±0.1
Yarn-2905	✓	✓	#1	0.8±0.0
HBase-8389	✓	✓	#1	0.9±0.0
Hive-13397	✓	✓	#1	0.8±0.1
Hive-18142	×	✓	#1	0.9±0.1
Hive-18219	×	✓	#1	1.0±0.1
Kafka-6271	×	✓	#1	0.9±0.0

Picture 2. The comparison list of bugs between hang fix and manual fixing [1].

Bug name	Manual	HangFix		
	Fixed?	Fixed?	Root cause pattern type	Fixing time (sec)
Compress-451	✓	✓	#2	0.8±0.1
Hadoop-15415	×	✓	#2	0.9±0.1
Hadoop-15417	×	✓	#2	22±1.0
Hadoop-15429	×	✓	#2	0.8±0.1
HDFS-13513	×	✓	#2	0.9±0.1
HDFS-13514	×	✓	#2	1.1±0.1
HDFS-14481	×	✓	#2	0.7±0.0
HDFS-14501	×	✓	#2	0.8±0.1
Mapreduce-7088	×	✓	#2	1.0±0.1
Mapreduce-7089	×	✓	#2	0.8±0.0
Hive-19392	×	✓	#2	0.9±0.1
Hive-19395	×	✓	#2	1.0±0.0
Lucene-8294	✓	✓	#2	1.0±0.1
Cassandra-9881	×	✓	#3	0.9±0.1
HDFS-4882	✓	×	#3	-
Mapreduce-2185	✓	✓	#3	1.3±0.2
Mapreduce-6991	×	✓	#3	1.2±0.1
Hive-18216	×	✓	#3	1.2±0.2
Hive-18217	×	✓	#3	1.1±0.2
HDFS-10223	✓	✓	#4	1.0±0.1
HDFS-5438	✓	×	#4	-
HDFS-14540	×	✓	#4	1.1±0.1
Mapreduce-5066	✓	✓	#4	0.9±0.1
Hive-5235	×	✓	#4	0.8±0.1
Hive-19391	×	✓	#4	1.2±0.2
Hive-19406	×	✓	#4	0.8±0.1
Lucene-772	×	✓	#4	0.7±0.0

Picture 3. The comparison list of bugs between hang fix and manual fixing [1].

In conclusion we want to say that the program Insight Finder (the former name is HangFix) is a domain-independent, byte-based structure for fixing hang errors. This program automatically generates hang fixes, which has proven to be very promising.

REFERENCES:

1. HangFix: Automatically Fixing Soware Hang Bugs for Production Cloud Systems/ Jingzhu He, Xiaohui Gu, Ting Dai, Guoliang Jin/ Text: electronic. URL:https://tingdai.github.io/files/hangfix_SOCC20.pdf (date of the application: 09.08.2021).

2. Text: electronic.URL: https://www.redmine.org (date of the application: 09.08.2021).

3. Text: electronic. URL: https://www.atlassian.com/software/jira (date of the application: 09.08.2021).

4. Text: electronic. URL: https://www.bugzilla.org (date of the application: 09.08.2021).

5. Text: electronic. URL: https://aws.amazon.com/ru/message/5467D2/ (date of the application: 09.08.2021).
6. Text: electronic. URL: https://dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/3419111 (date of the application: 09.08.2021).
7. Text: electronic. URL: https://fortune.com/2015/09/23/amazon-database-glitch/ (date of the application: 09.08.2021).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, КОТОРОЕ ОБНАРУЖИВАЕТ И ИСПРАВЛЯЕТ ОШИБКИ ЗАВИСАНИЯ

Ирмак В.-П.Н.
mr.velat@mail.ru
Научный руководитель: Е.В. Мусина, к.фил.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Данный доклад представляет собой исследование различных программ в сфере обеспечения качества, с выбором наиболее оптимального и инновационного варианта.

УДК 33

ИНТЕРНЕТ МАГАЗИН, КАК НОВЫЙ ВИТОК ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Исаншина З.Ю., Лаврентьева Е.А.
Isansinaz03@mail.ru, thekatelove665@gmail.com
Научный руководитель: Е.С. Чугунова, к.э.н.
(*Зеленодольский институт машиностроения и информационных технологий (филиал) КНИТУ- КАИ, г. Зеленодольск)*

Сегодня создание интернет-магазинов - одно из самых перспективных направлений отечественного онлайн-бизнеса. Быстрое развитие технологий привело к неожиданному росту интереса потребителей в данном направлении.

Виртуальный магазин - это представительство в Интернете путем создания веб-сервера для продажи товаров и услуг другим пользователям Интернета. Виртуальный магазин еще называют интернет-магазином. Определение виртуального бизнеса идеально подходит для этого. Другими словами, виртуальный магазин - это сообщество географически разнесенных сотрудников и клиентов, которые могут общаться и обмениваться информацией с помощью электронных средств связи при полном отсутствии прямого личного контакта.

Электронная коммерция в виртуальном магазине основана на той же структуре, что и традиционная коммерция. В таблице 1 ниже сравнивается традиционный магазин и интернет-магазин.

Перенос традиционной торговли в Интернет делает ее более гибкой, поскольку электронная торговля, оперирующая цифровой информацией в компьютерных сетях, облегчает сотрудничество людей.

У виртуального магазина есть адрес домена. Как и любой веб-сервер, виртуальное хранилище состоит из нескольких гипертекстовых страниц, часто с мультимедийными элементами.

Таблица 1

Сравнительная характеристика традиционной и электронной торговли

Традиционный магазин	Виртуальный магазин
Торговый зал	Виртуальный магазин
Ходьба покупателя по торговому залу и осмотр товаров на полках магазина	Просмотр покупателем страниц сервера
Личный контакт покупателя с продавцом (консультация)	Консультация у продавца (при необходимости) по компьютерной сети или по телефону
Выбор покупателем товара	Выбор покупателем товара
Заказ товара	Заказ товара через сервер
Выписка продавцом и вручение покупателю счета на оплату	Пересылка продавцом по компьютерным сетям покупателю счета на оплату
Оплата покупателем счета на товар в кассе магазина наличными деньгами или банковской картой	Оплата покупателем счета по какой-нибудь системе электронных платежей (банковская карта, электронный чек, цифровые деньги, электронные деньги)

Таблица 2

Преимущества и недостатки Интернет – магазинов для покупателя

Преимущества	Недостатки
Отсутствие необходимости посещать магазин для выбора товара.	Риск несоответствия реальных характеристик товара заявленным в описании.
Доставка товара по месту проживания.	Долгое время ожидания товара.
Более низкая номинальная стоимость товаров (из-за отсутствия у продавца расходов на магазин).	Необходимость выплаты аванса продавцу, если продавец требует полную или частичную предоплату.
Широкий ассортимент.	Сложность возврата товара в случае желания клиента отказаться от покупки.
Удобство поиска нужного товара. Получение индивидуальных предложений.	Риск перехвата личной информации, переданной продавцу по каналам связи

Таблица 3

Преимущества и недостатки Интернет – магазинов для продавца

Преимущества	Недостатки
Отсутствие затрат на содержание магазина.	Риск отказа покупателя от товара (из-за его несоответствия заявленным характеристикам).
Неограниченная клиентская аудитория.	Высокий риск подверженности хакерским атакам
Возможность подготовки индивидуальных предложений для клиента.	
Сравнительная простота формирования лояльной клиентской аудитории	
Широкий ассортимент.	

Интернет-магазины можно классифицировать по разным критериям. Наиболее интересной классификацией является классификация бизнес-моделей:

–Чистый интернет-магазин;

–Совмещение офлайн-бизнес с онлайн-бизнесом (когда интернет-магазин создавался на базе существующей реальной торговой структуры).

В отношении поставщиков:

– иметь собственный склад (наличие реальных товарных запасов);

–Работа по договорам с поставщиками (отсутствие значительных собственных запасов).

Сегодня создание интернет-магазинов - одно из самых перспективных направлений отечественного онлайн-бизнеса. Быстрое развитие технологий привело к неожиданному росту интереса потребителей к этому сектору. Преимущества онлайн-торговли очевидны: это возможность совершить покупку, не выходя из дома, быстро ознакомиться с широким ассортиментом товаров, предлагаемых на серии тематических сайтов, и, наконец, оплатить приобретенное электронным способом. Деньги.

Рост рынка онлайн-розницы в России в 2020 году составил 45 процентов, его доля со стороны сектора розничной торговли выросла с шести до девяти процентов. В результате Россия заняла первое место в мире по темпам роста этого направления.

Около 70 миллионов человек в стране посещают интернет-магазины. Наибольшая доля онлайн-покупателей в возрасте от 16 до 55 лет приходится на Москву - 73 процента. В городах с населением более 500 000 человек - 60 процентов. В Приволжском федеральном округе - 45 процентов.

Интернет-магазины одежды, средств личной гигиены, продуктов питания и напитков значительно увеличились за последние шесть месяцев.

Пандемия в целом изменила образ жизни почти 60% россиян, которые стали чаще пользоваться Интернетом, в том числе для покупок.

Сами интернет-магазины отмечают рост числа новых клиентов во время пандемии от 100 до 200% в год.

На Wildberries, ведущем интернет-магазине на российском рынке, за три месяца с середины марта зарегистрировалось около 6 миллионов новых пользователей (для совершения покупок требуется регистрация в сервисе), что почти в три раза больше, чем в прошлом году. а общая клиентская база сейчас составляет 30 миллионов человек. Аудитория выросла за счет покупателей из небольших городов с населением более 5 000 человек и новой аудитории старше 55 лет.

На Ozon число активных клиентов почти удвоилось в апреле год к году — до 2,7 млн человек. В апреле — мае росло число повторных заказов, что также стимулировало покупку подписки Premium, число пользователей которой за три недели апреля выросло на 20 тыс.

Ежемесячный объем заказов KazanExpress составляет около 1 млн посылок. Оборот маркетплейса достиг в 2020 году 1,3 млрд рублей.

Компания управляет сетью собственных пунктов выдачи заказов в 33 городах страны и логистическим центром на 45 тысяч квадратных метров. м. Его особенность - бесплатная доставка товара в сутки. В 2021 году компания намерена увеличить количество городов присутствия до 127, а также построить более крупный логистический комплекс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ахромов, Я. В. Системы электронной коммерции [Текст]: учеб. пособие для вузов / Я. В. Ахромов. –М. : Оникс, 2017. - 416 с.– ISBN978-5-488-00970-7.

2. Алексунин, В.А., Родигина, В.В. Электронная коммерция и маркетинг в Интернете: Учебное пособие. - М.: "Дашков и КО", 2018. – 421

3. Баранов В.В. Финансовый менеджмент. Механизмы финансового управления предприятиями в традиционных и наукоемких отраслях /В.В. Баранов. - М.: Дело, - 2016. - 271 с.

4. Белова, Н.Н. Организация деятельности предприятия: учебник для бакалавров /Н.Н.Белова - М.: Юрайт, 2019. - 422 с.

5. Иванов, И.Н. Экономический анализ деятельности предприятия: Учебник / И.Н. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 348 с.

6. Игрунова О. М. Современные особенности развития сферы услуг в России / О. М. Игрунова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Экономика. - 2017. - №4. – С. 89 – 97.

7. Чечевицына Л.Н., Чечевицына Е.В. Экономика предприятия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. – 384 с.

8. Швальбе Б., Личность, карьера, успех. Психология бизнеса: пособие для руководителей / Б. Швальбе – М.: Финпресс, 2016. – 306 с.

ONLINE STORE AS A NEW TURN OF ENTREPRENEURSHIP

Isanshina Z., Lavrentieva E.

Isansinaz03@mail.ru, Thekatelove665@gmail.com

Supervisor: E. Chugunova, Candidate of Economic Sciences

(Zelenodolsk Institute of Mechanical Engineering and Information Technologies (branch) KNITU-KAI, the city of Zelenodolsk)

Today, the creation of online stores is one of the most promising areas of the domestic online business. The rapid development of technology has led to an unexpected increase in consumer interest in this area.

УДК 316.472.4

ANALYSING FACEBOOK ACTIVITY TO DETECT PREDISPOSAL TO ANTISOCIAL BEHAVIOUR

Kassymova D.K.

redalphimmortal@gmail.com

Supervisor: N.S. Aristova, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

Antisocial behavior, which often stands in one line with conduct disorders, may be especially important to be predicted and inhibited or even stopped in the age when social interaction became easier with the help of social networks. After some period of enhancing current technologies in future, this may be used to prevent cases of criminal or negative impact on users, which might currently be marked as the main reason for this study. The method being used is literature review and systematization of the presented ideas. This study was oriented on determining prerequisites on Facebook as one of the most popular social networking sites. For analysis text posts, music preferences and profile photos were supposed to be used. The result of the study was the efficiency of Facebook profiles analysis being proved to be resultative enough to be used for detecting antisocial behavior prerequisites.

Introduction

Traditionally there are some socially acceptable models of behavior, which are usually reasoned morally. Despite this, some individuals attempt to harm surrounding people, and this is considered to be antisocial behavior. Antisocial behavior is a wide notion that can be defined in various ways. It is important to remember that it can also be of different types, main of which is clinical. Berger defines antisocial behavior as hurtful actions that are destructive to others. This explanation may lead to a conclusion that such a type of demeanor includes many traits that are considered to be ‘unfriendly’ [1]. A good example of it might be aggression, and in some cases in this paper aggression will be used as a synonymous notion.

It appears to be a greater problem in contemporary world, when people can contact through the Internet, as they may affect the greater number of people. One of the most dangerous outcomes is breaking the psychological stability of individuals, directly or indirectly affected by antisocial behavior of others, but usually its definition is much closer to vandalism, grieving, and trolls. This research will overview modern ways of indicating people who tend to behave in a dangerous way for the surrounding society by information on their Facebook profiles. In this paper the efficiency of current ways of analysing social media will be studied, based on the previous research in this sphere, and it is valuable because in contemporary world social networks are the most popular way to communicate with each other and/or publish personal thoughts, so it can be applied in most countries. This statement leads to formulating the main purpose of this paper - to study the one of currently developing methods to predict and prevent the acts of antisocial behavior and crimes.

It will be argued that despite the fact that the current accuracy of predicting traits based on linguistic use patterns has flaws, and music preferences and photography analysis study has begun recently, the methods of analysing them being used nowadays are sufficiently effective if applied to user's accounts on Facebook because Facebook profiles provide enough personal information to track user's habits in interpersonal communication, so these methods can be used to the great extent.

Antisocial behavior as a conduct disorder

The most basic, in-born understanding of antisocial behavior is connected with negative emotions, which are the result of someone's aggression, psychopath or narcissist way of interaction. Being witnessed in society, antisocial behavior is usually associated with conduct disorders, in a line with many other commonly unacceptable behavioral patterns, as an ability to inhibit aggression is one of the primary skills needed to be developed by children while enhancing their communicational acquired habits [2]. This is true for clinical cases of antisocial behavior, but generally it could be considered as a combination of personality traits, leading one to actions of trolling or bullying. This is especially noticeable in modern life during the widespread use of social media as a convenient way for people to contact each other. Nevertheless, being developed evolutionarily, it has potentially 'positive' outcomes besides the harmful effect to others. Among them, such perspectives as more efficient resource distribution, beneficial for biodiversity unpredictability, and natural selection could be listed. Despite the listed above 'beneficial' outcomes, it is still psychologically abusing for some individuals, therefore such behavior must be prevented or stopped; hence, it is necessary to determine the ways to know the special features of such people.

In order to understand the problem clearer, it is necessary to know what antisocial behavior consists of. Carpenter claims in his paper, that the main trait responsible for antisocial behavior in social media platforms is narcissism, which is well-shown in his survey and results of analysis [3]. Determining personality traits requires a method of organizing the scientific understanding of personality. The main approach of this is Big Five Traits taxonomy (also Five Factor Model, FFM) - a system of dispositional personality modeling widely used in psychology, representing not theoretical perspective of personality but the results of analysis of the linguistic terms used by people to describe themselves [4]. The five traits, which are included into this model are the following: openness - curious, original, intellectual, creative, and open to new ideas; conscientiousness - organized, systematic, punctual, achievement oriented, and dependable; extraversion - outgoing, talkative, sociable, and enjoys being in social situations; agreeableness - affable, tolerant, sensitive, trusting, kind, and warm; neuroticism - anxious, irritable, temperamental, and moody. With these five traits all types of personality can be described. Considering all the above mentioned, it can be concluded that antisocial behavior has some exact specialties, which can be accepted as its prerequisites, and can be independently detected.

Not behavioral patterns alone are affected by personality traits but also preferences in visuals or music. This means it is possible to detect prerequisites to antisocial behavior by determining some actions led by these traits on Facebook. Facebook contains the following main features: news

feed, where users can see updates of communities or users from their friend list, friend list, where other people can be added, walls, where users can see posts written or photos added by wall owners. All these can be defined as a valuable source of linguistic information.

Firstly, a valuable source of data for analysis are visual objects posted by Facebook users, usually their profile photo. There are several personality aspects that can either depend on or impact the way a person chooses images or photographs of him to publish. Primarily, social sensitivity positively correlates with the number of posted selfies. Secondly, the study has revealed the correlation between posting selfies and the level of self-esteem. Generally, after posting photos of themselves, the participants of the experiments have marked a slight enhancement of self-esteem, except when they were forced to do this by conditions. In those cases, their self-esteem has been decreasing [5].

Music is correlated with traits as well. So, listening to more emotional music and concentrating more on content, not on the structure of music, is a sign of higher neuroticism. Also, introverts may feel more effect of music on their mood because of the higher level of arousal and being more sensitive in general [6].

Another sign of antisocial behavior could be the tendency to over emotionally react to insults and abuse. According to Carpenter, narcissistic people may behave antisocially because of the corrupted ego which they usually try to compensate for by being rude to other people on Facebook [3]. Such aggression can cause harm to others, and that is why it can be considered an antisocial type of demeanor. His position is supported by Choi et al., adding that narcissists, who also tended to be engaged in more disagreeable behavior during conversations, have spent more time on Facebook than non-narcissistic people, and have tried to gain more comments and “likes” on their posts [7].

This data is the sign of the tendency of people with narcissistic personalities to demonstrate negatively marked actions on Facebook. One of the possible reasons for this might be the availability of information on the Internet, where it is easy to reach public acceptance, which is one of the main goals of narcissists.

Language use as marker of personality traits

Language is a good source for analysis too; posts of users can be used to detect prerequisites to aggressive behavior. In the context of this research they are used to identify users’ linguistic manners by analysing the words that are being used, length of sentences, and other characteristics of text. A social experiment with a significant number of participants has shown that accuracy of language analysis is 74.2% in detecting personal traits corresponding to the Big Five traits [8]. As well as the fact, that emotional reaction and social engagement, such as ‘likes’ and comments, appear to be an accurate enough marker for detecting some psychological disorders, this may prove that data collected from social media posts can be organized in order to draw conclusions that are useful in detecting the signs of risk of facing aggression. There is also a point that social media are usually used for communicating with people from different circles from one’s surroundings, for example, family members, coworkers, and friends. This uncovers a user's personality from different aspects, but with technologies used for analysis being developed not enough to sort this data, there is a chance of them to be misinterpreted. From all above-mentioned it can be concluded that language use manners contain enough data for such analysis.

Another important aspect is to be aware of the analysis results that point at the aggression, not other traits. As any other traits, narcissism can be presented as a combination of maladaptive variants of the Five Factor Model. Such a presentation of it, named Five Factor Narcissism Inventory, consists of 15 subscales, which do not correlate uniformly with each other. They are Reactive Anger (corresponding with angry hostility from FFM), Shame (high self-consciousness in FFM), Need for admiration (vulnerability in FFM), and many others [9]. Sumner provides some characteristics of language use peculiar to some types of personalities. For example, if a person uses many words associated with friendship, positive emotions, this person most likely is an extravert. The more words are used per sentence, except filler words (“hmm”, “er”), the more agreeable is

person [10]. The author also provides information about how neuroticism can appear in speech - positive correlation with word count and number of swear words. This data may be used to match results of analysis with.

The mentioned data prove that there are various aspects of language use helping to draw a conclusion about what results of analysis might be expected, and it is possible to make a word list to automate the process of searching for the prerequisites or symptoms of antisocial behavior on Facebook.

Facebook as a medium for antisocial behavior

The contingent of Facebook is various. There was a study of why people use Facebook, conducted by Lampe et al. [11]. It says that most users are interested in the feature of contacting others. Since functions of Facebook tend to update over time, the purpose of its usage may change too. Moreover, changes in the lives of users, as well as their personality, might also affect the way they use the social media. For instance, extraverts have more users in their friend list than introverts. Additionally, people with both low and high levels of neuroticism share significantly more basic information than users with moderate value of this trait. Shy persons spend more time being online. There is a positive correlation between narcissism level and Facebook use as well. In the study of Mehdizadeh S., 100 users of Facebook from York University have self-reported about their self-esteem [12]. People with higher narcissism are more active online on the Facebook social media platform. All these data allow us to deduce the approximate general characteristics to the most common Facebook user type, which most likely is of high levels of neuroticism and narcissism and low openness level (shy).

One more question that needs to be answered in the context of this study is why people's behavior may become more antisocial through time. There is an opinion that being the witness of antisocial behavior examples can cause copying this manner of demeanor. It is proved by Huesmann, in whose study watching the examples of harmful or violent behavior has increased the tendency to copy such manner [13]. One more observation of children who regularly had witnessed the violence in various electronic media, have shown that the visual examples of violence and harm made children perceive such behavior as normal [14]. The logical conclusion after considering all these facts is that one of the main causes of increasing antisocial behavior demonstration could be the already existing examples, the role of which can play other users of Facebook.

Conclusion

In conclusion, Facebook accounts contain a substantial amount of unique information left by users which may be used to the great extent as a source for detecting prerequisites of antisocial behavior. This mainly includes aggression, such as trolling or flaming. To detect them it is necessary to check users' profiles for signs of narcissism and its components based on the Five Factor Model. Accuracy of methods of language use analysis is now close to 80%, which is a good level, and despite there is a great potential for developing current technologies further, the methods themselves are already applicable. The efficiency of analysis of profile pictures and music preferences has not been measured yet, but there is the data of their correlation with behavioral patterns and personality traits. Moreover, it has been found that antisocial behavior may be useful in the long-term. A good example of this could be evolution and the effect of aggression to natural selection.

In general, the real research answers a very important question besides the main one. It discusses the philosophy of how people can determine the signs of antisociality, and the key point here is that people are able to do it without any of exact criteria, based only on instincts, but nowadays our research should be oriented on making all of the prerequisites discrete and understandable for computational technologies.

The main limitation while writing this paper was the absence of opportunity to conduct an experiment to prove or disprove the given facts. Testing the efficiency of the listed methods would be helpful for further research in this field.

BIBLIOGRAPHY:

1. Berger K.S. The developing person. Through childhood and adolescence // Worth publishers, 2016.
2. Frick P. J. Conduct Disorders and Severe Antisocial Behavior // Springer Publishing, 2012.
3. Carpenter J. Narcissism on Facebook: Self-promotional and anti-social behavior // Personality and Individual Differences, 2012, V.52, P.482-486.
4. John O., Srivastava S. The Big Five Trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. Handbook of personality: Theory and research (2nd ed.) // New York: Guilford (in press), 1999.
5. Shin Y., Kim M., Im C., & Chong S. C. Selfie and self: The effect of selfies on self-esteem and social sensitivity // Personality and Individual Differences, 2017, V.111, P.139–145.
6. Chamorro-Premuzic T., & Furnham A. Personality and music: Can traits explain how people use music in everyday life? // British Journal of Psychology, 2007, V.98(2), P.175–185.
7. Choi M., Panek E. T., Nardis Y., & Toma C. L. When social media isn't social: Friends' responsiveness to narcissists on Facebook // Personality and Individual Differences, 2015, V.77, P.209–214.
8. Tadesse M., Lin H., Xu B. & Yang L. Personality Predictions Based on User Behavior on the Facebook Social Media Platform // IEEE Access, 2018, V.6, P.2169-3536.
9. Glover N., Miller J. D., Lynam D. R., Crego C., & Widiger, T. A. The Five-Factor Narcissism Inventory: A Five-Factor Measure of Narcissistic Personality Traits // Journal of Personality Assessment, 2012, V.94(5), P.500–512.
10. Sumner C. & Byers A. & Shearing M. Determining personality traits & privacy concerns from Facebook activity // Black Hat brief.11, 2011.
11. Lampe C., Ellison N.B., Steinfield C. Changes in Use and Perception of Facebook // Conference on Computer Supported Cooperative Work - CSCW'08, 2008, November 8-12, P.721–730.
12. Mehdizadeh S. Self-presentation 2.0: Narcissism and Self-esteem on Facebook // Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 2010, V.13(4), P.357–364.
13. Huesmann L. R. The Impact of Electronic Media Violence: Scientific Theory and Research // Journal of Adolescent Health, 2007, V.41(6), S6–S13.
14. Ray M., & Jat K. R. Effect of electronic media on children // Indian Pediatrics, 2010, V.47(7), P.561–568.

АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ В FACEBOOK ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРЕДПОСЫЛОК АНТИСОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Касымова Д.К.
redalphimmortal@gmail.com
Научный руководитель: Н.С. Аристова, доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Антисоциальное поведение, которое часто ставится в один ряд с расстройствами поведения, представляет собой актуальную социальную проблему. Такое поведение необходимо предсказывать, уменьшать его проявление или даже предотвращать его полностью. Особенно значимым этот вопрос стал в наши дни, когда социальное взаимодействие упростилось за счет социальных сетей. При должном развитии технологий, в будущем, вероятно, может стать возможным предотвратить незаконные действия или негативное влияние одних пользователей социальных сетей на других. Основной целью проведения данного исследования является анализ возможных путей решения данной проблемы. Методология изыскания включает в себя анализ литературы и систематизацию представленных в ней идей. Исследование было направлено на определение предпосылок к

антиобщественному поведению, основываясь на публикуемом контенте в социальной сети Facebook как в одной из самых известных социальных сетей. Для анализа были отобраны тексты постов пользователей, музыкальные предпочтения и фотографии профиля. Результатом исследования стало подтверждение эффективности анализа профилей пользователей Facebook для выявления предпосылок антисоциального поведения.

УДК: 748

ПРОГРАММА МОЛОДЕЖНОГО КАДРОВОГО РЕЗЕРВА КАК ИНСТРУМЕНТ РАСКРЫТИЯ ПОТЕНЦИАЛА МОЛОДЕЖИ НА ПРИМЕРЕ АО «РСК «МИГ»

Ковалева А.Ш.
an.deydara@yandex.ru
(АО «РСК «МиГ», Москва)

В статье определена содержательная наполненность понятий «молодежь» и «молодежный кадровый резерв». Определена роль молодежи в современном российском обществе и на предприятии авиастроительной отрасли. Освещен опыт формирования программы молодежного кадрового резерва «Поколение» на примере АО «РСК «МиГ».

Российская нормативно-правовая база продолжает закреплять особое место молодежи в современном обществе. Приоритетным направлениями в работе с молодежью становится выявление и развитие талантов молодежи [1], подготовка и реализация молодежных инициатив [2], обеспечение молодежи знаниями и навыками, которые необходимы для активного участия в общественной жизни [3].

Одним из инструментов достижения вышеизложенного могут выступать программы кадрового резерва на предприятиях авиастроительной отрасли.

Среди предложенных учеными определений кадрового резерва, остановимся на понимании этого термина как контингента работников из числа линейных и функциональных руководителей, а также специалистов, прошедших профессиональный отбор, имеющих (проходящих) специальную управленческую подготовку или стажировку для тех, кто не имеет достаточного опыта управленческой деятельности [4]. Еще одно определение рассматривает кадровый резерв специально сформированной категорией государственных служащих и лиц, не состоящих на государственной службе, которые признаны руководством органов исполнительной государственной власти в качестве лиц, назначение которых на определенные должности государственной службы признается целесообразным [5].

Среди предложенных в настоящее время в научной литературе остановимся на понимании молодежного кадрового резерва как специально сформированной категории молодых работников организации и лиц, не являющихся работниками этой организации, в возрасте до 35 лет, которые обладают необходимыми деловыми, моральными и профессиональными качествами, подвергшиеся специальному отбору, позволяющему сделать вывод об их стремлении и способности участвовать в развитии предприятия на основе собственного развития [6].

В настоящее время специалисты отмечают проблему ослабления кадрового потенциала в авиапромышленном комплексе Российской Федерации [7]. В то же время исследователи определяют роль кадрового потенциала авиапромышленной отрасли ключевым фактором развития и залогом успешного развития отрасли в будущем [8]. Помимо этого, ученые делают упор на важность не только умения удержать персонал, но также умение адаптировать и непрерывно обучать сотрудников, так как процесс закрепления работников на предприятии, посредством успешной интеграции в трудовой коллектив, становится

приоритетным направлением деятельности руководства, что особенно характерно для крупных производственных организаций, характеризующихся многоуровневой структурой [9].

На текущий момент в Корпорации «МиГ» существуют условия для непрерывного развития персонала за счет развитой возможности обучения по существующим программам кадрового резерва. Молодежь имеет возможность, пройдя подготовку по программе кадрового резерва «Поколение», перейти к более высокой ступени – кадровому резерву «Форсаж» (сотрудники, обученные по данной программе, могут занимать позиции руководителей начального уровня), условием участия в котором является в том числе и возрастные ограничения до 35 лет, что особенно актуально в связи с нормативными изменениями российской правовой базы и закреплением на законодательном уровне определения молодежи как социально-демографической группы в возрасте от 14 до 35 лет [10]. В свою очередь, сотрудники, освоившие программу кадрового резерва «Форсаж», имеют возможность перейти к следующей системе – кадровому резерву «Горизонт». Сотрудники, освоившие эту программу, могут занимать должности руководителей. Таким образом, система непрерывного развития персонала, существующая в Корпорации «МиГ», является инструментом раскрытия потенциала сотрудников предприятия, в том числе, молодежи.

Отдельно рассмотрим разработанную специалистами российской самолетостроительной Корпорации «МиГ» программу молодежного кадрового резерва «Поколение». Согласно установленным требованиям, участниками программы кадрового резерва «Поколение» могут стать молодые люди, являющиеся абитуриентами или студентами 1 курса, (студентами 1-3 курса авиационного вуза или учреждения среднего профессионального образования), учащиеся на технической специальности («Авиастроение» или смежные направления), имеющие хорошую успеваемость (средний балл > 4), а также проявляющие интерес к военной авиации.

Программа молодежного кадрового резерва «Поколение» предназначена для создания кадрового резерва на должности специалистов и рабочих ключевых направлений. Цель Программы состоит в обеспечении стабильного кадрового притока квалифицированных специалистов. Основное ее предназначение состоит в том, чтобы участник данной программы, пройдя обучение по всем предложенным модулям, стал адаптированным стажером, готовым выйти на работу в Корпорацию, узнав в ходе участия в Программе специфику будущей деятельностью, ознакомился с корпоративной культурой, узнал об историческом развитии Корпорации и был полностью готов приступить к своей профессиональной деятельности. Схематично траектория развития участника кадрового резерва «Поколение» представлена следующим образом. (Рис. 1.)

Мероприятия, в которых резервисты имеют возможность участвовать, отличаются разнообразием: профессиональные лектории, встречи со специалистами корпорации, участие в корпоративных мероприятиях и другие.

Отметим, что одним из наиболее ярких практических мероприятий в 2021 году стало проведение совместного «Дня студента» Компанией «Сухой» и Корпорацией «МиГ», работающих на предприятиях, в рамках МАКС-2021. Приглашенные студенты получили возможность участия в авиационной викторине, посетили экспозиции на статической стоянке с самолетами, созданными обеими компаниями, в том числе ознакомились с многофункциональным истребителем 5-го поколения Су-57. Также студенты получили возможность попасть на презентацию легкого тактического самолета Checkmate.

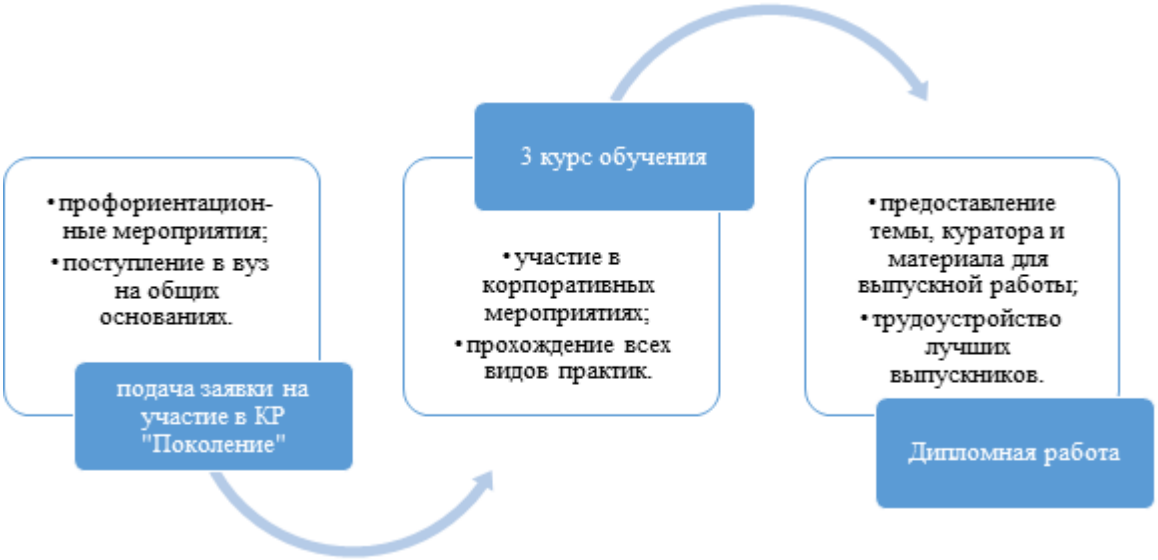


Рис. 1. Траектория развития участника КР «Поколение»

Среди мероприятий Корпорации, направленных на проявление инициатив молодых сотрудников, особо стоит отметить конкурс «Лучший молодой специалист», целью которого является стимулирование активности к формированию и реализации проектов в сфере интересов (деятельности) Корпорации и повышение уровня развития рационализаторской культуры молодых специалистов Корпорации, что закреплено локальными нормативными актами. Стоит упомянуть, что Организатором этого конкурса выступает Служба по работе с персоналом АО «РСК «МиГ», что подчеркивает ориентацию руководства Корпорации на личностное развитие и раскрытие потенциала молодых специалистов.

Таким образом, разработанная и внедренная система работы с молодежью в Корпорации «МиГ» является практическим инструментом раскрытия потенциала молодых людей. Важность формирования грамотно выстроенной модели обучения персонала, в том числе, молодых сотрудников, оказывает влияние на всю организационную структуру и каждый уровень иерархии социально-экономической системы [11]. Молодежь на предприятии выступает залогом успешного развития авиапромышленной отрасли, а ее привлечение, развитие и создание среды, благоприятной для раскрытия личностного потенциала, является условием конкурентоспособности России на международной арене в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // URL: http: www.pravo.gov.ru, 03.07.2021, № 0001202107030001.

2. Федеральный закон от 30.12.2020 N 489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации» // URL: http: www.pravo.gov.ru, 30.12.2020, № 0001202012300003.

3. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями на 21 июля 2020 года) // http: www.pravo.gov.ru, 07.05.2018, № 0001201805070038.

4. Шапиро С. А. Формирование конкурентоспособности работников организации: учебное пособие / С. А. Шапиро, Е. К. Самраилова, А. Б. Вешкурова. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. С. 218.

5. Местное самоуправление и муниципальное управление: учебник / А.П. Горбунов, В.И. Гончаров, И.Ф. Головченко [и др.]; под ред. А. С. Прудникова, М. С. Трофимова. — Москва: Юнити-Дана, 2015. С. 476.

6. Ермаков А.А., Кобзарь Д.М., Коркина Т.А., Стрековцова Е.А. Совершенствование организации формирования молодёжного кадрового резерва на предприятиях угольной отрасли. Общество, экономика, управление, 2020, №5 (1), 50-55.

7. Российская авиационная отрасль: переломный момент. // URL: https://www.aviapanorama.ru/wp-content/uploads/2013/08/spg_perelom.pdf (дата обращения: 09.09.2021)

8. Коган Е.А., Перкова Е.П. «Молодежь об авиационной отрасли: состояние, привлекательность, качество образования» // Высшее образование сегодня, №1, 2015. С. 45-49.

9. Федулов В. И. «Некоторые аспекты совершенствования системы управления персоналом на предприятиях аэрокосмического комплекса». Вестник Академии знаний, № 1 (36), 2020. С. 262-268.

10. Федеральный закон от 30.12.2020 № 507-ФЗ «О внесении изменений в статьи 4 и 13 Федерального закона "О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений"» // URL: http: www.pravo.gov.ru, 30.12.2020, № 0001202012300012.

11. Семина А.П., Федотова М.А., Тихонов А.И. Обучение персонала в современных компаниях: проблемы и новые направления // Московский экономический журнал, 2016, № 3. С. 33.

THE YOUTH PERSONNEL RESERVE PROGRAM AS A TOOL FOR UNLOCKING THE POTENTIAL OF YOUTH ON THE EXAMPLE OF JSC "RAC" MIG"

Kovaleva Anna

an.deydara@yandex.ru

(Joint Stock Company «Russian Aircraft Corporation «MiG», Moscow)

Abstract. The article defines the content of the concepts "youth" and "youth personnel reserve". The role of youth in modern Russian society and at the enterprise of the aircraft building industry has been determined. The experience of the formation of the program of the youth personnel reserve "Generation" on the example of JSC "RAC "MiG" is highlighted.

УДК 316.334.22

ОСОБЕННОСТИ И ПРИЧИНЫ СОВМЕЩЕНИЯ ТРУДОВОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТАМИ

Кодылева К.А.

anna.akhmetshina@gmail.com

Научный руководитель: А.А. Ахметшина, к.соц.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: В работе идет речь об особенностях совмещения трудовой и учебной деятельности студентами ИАНТЭ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. Представлены основные результаты проведенного прикладного социологического исследования, в котором исследуются основные причины и последствия подобного совмещения.

В современной студенческой среде все более и более распространенным становится явление совмещения студентами трудовой и учебной деятельности. Это может быть вызвано совокупностью различных причин: от желания обрести финансовую независимость от родителей до потребности приобретения профессиональных практических навыков, напрямую связанных с получаемой в вузе специальностью. Конечно, необходимо учитывать

последствия подобного совмещения, ведь в любом случае, на работу будут уходить дополнительные силы студента, его время, которое, могло быть потрачено на изучение профессиональной литературы, исследовательскую деятельность, подготовку к занятиям и т.д. Все это впоследствии может негативно сказаться на его профессиональном развитии, но, с другой стороны, только подобным образом студент получает опыт работы, учится самоорганизации, ответственности и дисциплине. Актуальность проводимого нами исследования также связана с тем, что именно в этом возрасте возникает психологическая необходимость сепарироваться от родительской семьи, в том числе и материально. Появляется потребность самостоятельно обеспечивать собственные нужды, демонстрировать успешное независимое поведение от родителей, однако стипендии, в случае ее наличия, не хватает на удовлетворение возникающих потребностей.

В связи с актуальностью выбранной темы исследования, нами была поставлена цель определить основные условия, позволяющие эффективно совмещать учебную и трудовую деятельность в условиях современного общества. Для формирования более ясной картины исследования были сформулированы следующие задачи:

- Определить основные причины, по которым студенты начинают совмещать учебную и трудовую деятельность;
- Изучение распорядка дня таких студентов (соотношение часов в неделю, затраченных на работу, учебу и свободное время)
- Изучение влияния совмещения работы и учебы на учебную и студенческую деятельность;
- Определение основных трудовых сфер занятости студентов.

В современном обществе все большее число студентов начинают совмещать учебную и профессиональную деятельность. Так, по данным Мониторинга экономики образования уже в 2017 г. доля таких студентов составляла 52% [3]. Янбарисова Д.М. выделяет следующие типы совмещения работы и учебы по критериям графика работы и соответствия работы получаемой в вузе специальности:

– работа на полный день не по специальности;
– неполный рабочий день или неделя;
– подработка время от времени не по специальности;
– работа на полный день по специальности;
– неполный рабочий день или неделя;
– подработка время от времени по специальности;
– отсутствие работы во время обучения.

Исследователь установила, что в студенческой среде наиболее популярна нерегулярная подработка не по специальности, наименее популярна же работа на полный день по специальности. При этом наибольшие успехи в учебе показывают студенты, работающие полный и неполный день по специальности, причем их результаты даже немного лучше, чем у студентов, занимающихся только учебной деятельностью (доли отличников соответственно 46%, 47,3%, 42,1%), хуже всего обстоят дела с учебой у студентов, работающих не по специальности полный рабочий день [4].

Традиционно совмещение учебной и трудовой деятельности получает негативную оценку как со стороны работодателя, так и со стороны преподавателей. Как правило, работа начинает рассматриваться как основной фактор падения успеваемости студента, как препятствие для качественного получения учебной информации. Ряд исследователей принимают данную точку зрения [5]. Кроме того, ряд других исследователей полагают, что совмещение учебной и трудовой деятельности может нести угрозу физическому здоровью, психическому самочувствию и благополучию студентов [6].

Однако, на наш взгляд, несомненно, существуют и позитивные стороны совмещения учёбы и работы, особенно, если мы ведем речь о так называемом фрилансе. В частности,

студенты предпочитают искать работу, связанную с будущей специализацией, но после неудачных попыток приоритет сменяется в сторону поиска такой работы, которая позволяет совмещать учебу и работу, чаще выбирают работу с гибким графиком труда. Причины, побуждающие студентов совмещать работу и учебу делятся на негативные (экономическая необходимость поддерживать себя, семью, родителей, в том числе и ввиду недостаточной материальной поддержки со стороны учебного заведения) и позитивные (желание получить опыт работы по найму, стремление осваивать специальность не только в теории, но и на практике). На наш взгляд, студенты старших курсов начинают относятся к учебе весьма прагматично, уже четко представляя, что им нужно от процесса обучения и без чего можно обойтись, что, несомненно, негативно сказывается на отношениях с преподавательским составом.

Исследователи Исхакова Н.Р., Сафиуллина Н.З., Исхакова Л.М. рассматривают, чем руководствуются студенты при выборе работы, совмещаемой с учебой. Так, наиболее важными критериями в ходе исследования оказались размер заработной платы и условия труда, наименее же важным критерием стала удаленность от места жительства. Также в ходе исследования авторы установили, что почти половина студентов, совмещающих учебу и работу, испытывают давление со стороны преподавательского состава, совместную трудовую и учебную деятельность 20 % опрошенных преподаватели не поощряют, но и не оказывают давления. Кроме того, оказалось, что 74,2 % студентов работают не по специальности, что социологи связывают с тем, что работодатели не решаются брать на работу студентов, не имеющих диплома, подтверждающего уровень имеющейся квалификации [1].

Проведенное нами социологическое исследование носило пилотажный характер, случайная выборка респондентов составила 100 опрошенных студентов 3-4 курсов Института авиации, наземного транспорта и энергетики КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. В ходе исследования были получены следующие результаты. Среди респондентов 48% оказались трудоустроены, ввиду следующих основных причин:

а) не хватает денежных средств, получаемых в виде стипендии и карманных денег, выделяемых родителями (58,2%);

б) за компанию, потому что устроился друг и там же были еще вакансии (16,6%),

в) осознанное решение респондента, дабы как можно раньше получить трудовой опыт, осознать ответственность и найти себя (14,6%);

г) карманных денег хватает на необходимое и основная цель работы – заработать первоначальный капитал на открытие своего бизнеса (6,2%);

д) задействованы в семейном бизнесе родителей (4,2%).

Среди неработающих студентов основными причинами отказа от трудовой деятельности во время учебы стало:

а) невозможность полноценно совмещать интересную работу и учебу, ввиду уменьшения времени на качественную образовательную подготовку (57,0%);

б) наличие достаточных денежных средств для жизни, ввиду совместного проживания с родителями и получением денег от них (частичное и полное иждивенчество) (19%);

в) высокий уровень сложности получаемого образования и, как следствие, боязнь быть отчисленным по причине ухудшившейся успеваемости (15,2%)

г) наличие целевого договора на обучение и, соответственно, точного места трудоустройства после окончания вуза (8,8%).

Говоря про степень занятости трудовой деятельностью, необходимо отметить, что студенты очного отделения преимущественно устраиваются на работы с частичной занятостью, сменным или свободным графиком. Так, из числа трудоустроенных студентов частично заняты (до 20 часов в неделю) 56,2% респондентов; свободный график имеют 20,8% опрошенных; сменный – 12,5%; удаленно имеют возможность работать 6,2% опрошенных и, наконец, лишь 4,2% респондентов трудоустроены на полный рабочий день.

Однако, из числа трудоустроенных студентов не всем удается успешно сочетать трудовую и учебную деятельность: ухудшение успеваемости после трудоустройства отметили 66,6% респондентов.

Оценивая свою нынешнюю трудовую занятость, студенты отмечают следующие негативные моменты:

а) низкая оплата труда, часто с серой зарплатой (37,4%);

б) невозможность трудоустроиться по специальности (31,2%);

в) негативное отношение коллектива и начальства в связи с совмещением учебы и трудовой деятельности (14,6%);

г) необходимость задерживаться после смены, не запланировано увеличивая неоплачиваемые трудочасы (12,5%);

д) отсутствие социальных выплат и гарантий (4,2%).

Таким образом, значительное число опрошенных студентов отмечают недостаток денежных средств, решением в данном случае могло бы стать повышение уровня стипендий, в частности, адресное, за участие в различных олимпиадах, за личные достижения в спортивных соревнованиях и т.д., что позволило бы не только повысить материальное благосостояние активных студентов, но и сопутствовало повышению уровня образования в студенческой среде, творческой и исследовательской активности. Исходя из обозначенной респондентами проблемы в виде нехватки времени на работу и качественную учебную деятельность, возможным эффективным решением мог бы стать поиск удаленной работы или работы со свободным графиком, что позволило бы устанавливать и контролировать свою трудовую занятость и выделять время для учебы. Также эффективным решением оптимизации и распределения времени на учебную и трудовую деятельность могло бы стать применение техник тайм-менеджмента и сознательного ухода от прокрастинации. Также мы можем отметить с точки зрения продуктивности и полезности совмещения трудовой и учебной деятельности, крайне необходимо стремиться к поиску работы, непосредственно связанной с получаемой специальностью в вузе, что позволит начать развивать важные профессиональные навыки и умения, а также начать выстраивать профессиональную карьеру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Исхакова Н.Р., Исхакова Л.М., Сафиуллина Н.З. Проблемы студенческой трудовой занятости и совмещение их знаний с практической деятельностью (на примере исследований учащихся РТ). // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 5 (часть 1). С. 13-16.

2. Каплан Е.А., Ерицян К.Ю. Работа и учеба у студентов вузов: конфликт или фасилитация? //Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2020. № 4. С. 395-423.

3. Мониторинг экономики образования. Индикаторы МЭО – 15 волна (2017 год). Доля студентов, совмещающих учебу и работу. 2017 // НИУ ВШЭ. URL: https://memo.hse.ru/data/2018/03/27/1164887577/2017_ind_stud_VO_4_pdf (дата обращения: 25.08.2021).

4. Янбарисова Д. М. Работа во время учебы в вузах Татарстана: влияет ли она на успеваемость? // Вопросы образования. 2014. № 1. С. 218-237.

5. Darolia R. Working (and Studying) Day and Night: Heterogeneous Effects of Working on the Academic Performance of Full-Time and Part-Time Students. // Economics of Education Review. 2014. Vol. 38. P. 38-50.

6. Owen M. S., Kavanagh P. S., Dollard M. F. An Integrated Model of Work – Study Conflict and Work – Study Facilitation. Journal of Career Development. 2018. Vol. 45. № 5. P.504-517.

FEATURES AND REASONS OF COMBINING WORK AND EDUCATIONAL ACTIVITY BY STUDENTS

Kodyleva K.
anna.akhmetshina@gmail.com
Supervisor: A. Akhmetshina, Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: In the article we are talking about the peculiarities of combining labor and educational activity by students of the IALVE of KNRTU-KAI named after A.N. Tupolev. The main results of the sociological research, which explores the main causes and consequences of such combining were represented.

УДК 658.1

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «КАЗАНСКИЙ ВЕРТОЛЕТНЫЙ ЗАВОД»

Козлова З.М.
zulfiya_kozlova@mail.ru
Научный руководитель: Р.З. Валиуллин, к.ф.-м.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В статье рассматривается задача повышения финансовой устойчивости как поиск путей перехода предприятия от неустойчивого до нормального финансового состояния с использованием экономико-математической модели, с учетом показателей финансовой устойчивости, выступающих в качестве ограничений. Приводятся результаты решения задачи по фактическим и предлагаемым данным АО «Казанский вертолетный завод».

Одним из главных характеристик стабильного положения предприятия служит его финансовая устойчивость, она является основным критерием надежности предприятия как коммерческого партнера.

Анализ финансовой устойчивости на определенный период времени позволяет дать ответ на вопрос о том, насколько правильно предприятие распоряжалась финансовыми ресурсами в течении данного периода. Важно, чтобы финансовая устойчивость была достаточно стабильной, так как недостаточность может привести к неплатежеспособности предприятия и отсутствию у него средств для развития производства, а избыточность – может стать препятствием для развития, ухудшая затраты предприятия излишними запасами и резервами. Сущность финансовой устойчивости определяется эффективным формированием, распределением и использованием финансовых ресурсов.

Существует большое множество методов улучшения финансовой устойчивости предприятия. Многие авторы разрабатывают экономико-математические модели, для нахождения оптимальной структуры бухгалтерского баланса. Например, в работе [1] разработана оригинальная методика оценки финансовой устойчивости предприятия для проведения экспресс-анализа, шкала и зоны финансовой устойчивости. В работе [2] представлена экономико-математическая модель, которая позволяет достичь равенство между показателями ликвидности и нормативными значениями. Также в работах [3], [4] для решения задачи улучшения финансового состояния предприятия применяются логистическая модель Жданова [5] и модель банкротства.

В данной статье рассмотрим следующую задачу нелинейного программирования. Экономико-математическая модель (1) – (11) задачи повышения финансовой устойчивости, перевода предприятия из неустойчивого до нормального финансового положения, будет иметь вид:

$$\sum_{i=1}^{n}(x_{i\text{ф}} - x_i)^2 \to min. \quad (1)$$

В качестве ограничений (2) – (11) будут взяты основные относительные показатели финансовой устойчивости, верхние и нижние границы значений, а также показатели ликвидности.

$$0{,}4 \le x_8/(x_6 + x_7 + x_8) \le 0{,}7; \quad (2)$$

$$0{,}1 \le (x_8 - x_4)/(x_1 + x_2 + x_3) \le 0{,}5; \quad (3)$$

$$0{,}7 \le (x_7 + x_8)/(x_6 + x_7 + x_8) \le 1; \quad (4)$$

$$0{,}2 \le x_1/(x_5 + x_6) \le 0{,}7; \quad (5)$$

$$1 \le (x_1 + x_2)/(x_5 + x_6) \le 1{,}5; \quad (6)$$

$$2 \le (x_1 + x_2 + x_3)/(x_8) \le 2{,}5; \quad (7)$$

$$x_i \le x_i^{\text{В}}, i = 1 \dots 8; \quad (8)$$

$$x_i \ge x_i^{\text{Н}}, i = 1 \dots 8; \quad (9)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = x_{1\text{ф}} + x_{2\text{ф}} + x_{\text{ф}3} + x_{4\text{ф}}; \quad (10)$$

$$x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = x_{5\text{ф}} + x_{6\text{ф}} + x_{7\text{ф}} + x_{8\text{ф}}. \quad (11)$$

Где x_1– наиболее ликвидные активы (А1);
x_2–быстро реализуемые активы (А2);
x_3–медленно реализуемые активы (А3);
x_4–трудно реализуемые активы (А4);
x_5–наиболее срочные обязательства (П1);
x_6–краткосрочные пассивы (П2);
x_7–долгосрочные пассивы (П3);
x_8–постоянные пассивы (П4).

Ограничение (2) представляет собой коэффициент автономии, который показывает насколько предприятие независимо от кредиторов.

Ограничение (3) – коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами – показывает достаточность, либо недостаточность у предприятия собственных средств для финансирования своей деятельности.

Ограничение (4) – коэффициент финансовой устойчивости – показывает долю актива, финансируемого за счет устойчивых источников.

Ограничения (5)-(7) – это коэффициенты ликвидности (абсолютная, быстрая и текущая).

Данная модель позволит найти такие значения x_i, которые наименьшим образом будут отличаться от фактических значений и, которые будут удовлетворять заданным ограничениям, способствующие нормальной финансовой устойчивости.

Относительные показатели финансовой устойчивости часто используются в качестве меры оценки работы предприятия в плане достижения оптимальной структуры капитала. Данные коэффициенты дают возможность выбора необходимых данных из баланса предприятия и сопоставления показателей внутри предприятия, простоту расшифровки полученных значений, а также каждый показатель имеет нормативное значение, что дает возможность делать выводы по поводу достижения финансовой стабильности предприятием.

Верхние и нижние границы в ограничениях (8) и (9) показывают возможность предприятия по изменению этих факторов.

Поставленная задача была рассмотрена для АО «Казанский вертолетный завод».

Были рассчитаны показатели финансовой устойчивости (2)-(7) для данного предприятия. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели финансовой устойчивости

Показатели	Формула	По фактическим данным
Коэффициент автономии	(2)	0,3
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	(3)	-0,1
Коэффициент финансовой устойчивости	(4)	0,7
Коэффициент абсолютной ликвидности	(5)	0,1
Коэффициент быстрой ликвидности	(6)	1,0
Коэффициент текущей ликвидности	(7)	1,9

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что у АО «КВЗ» неустойчивое финансовое состояние. В данном случае, рассмотрим повышение финансовой устойчивости до нормального уровня.

В качестве переменных ($\boldsymbol{x_{i\text{ф}}}$) взяты значения строк бухгалтерского баланса, представленные в виде ранжирования активов и пассивов. Данные фактических значений представлены в виде таблицы 2.

Таблица 2

Фактические значения $\boldsymbol{x_{i\text{ф}}}$

Переменные (x_i)	Фактические значения
x_1	6932293
x_2	20869854
x_3	24168944
x_4	25840702
x_5	14167933
x_6	8806321
x_7	34333412
x_8	20504127

При помощи функции «Поиск решения» в MS Excel был произведен расчет. Предлагаемые значения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Значения x_i, полученные в результате решения задачи

x_i	Нижняя граница	Рекомендуемые значения, тыс. руб.	Верхняя граница
x_1	4 020 730	9 815 607	9 843 856
x_2	20 035 060	20 279 724	21 704 648
x_3	22 718 807	25 751 865	25 619 081
x_4	21 706 190	21 964 597	29 975 214
x_5	11 192 667	11 433 427	17 143 199
x_6	7 133 120	7 248 448	10 479 522
x_7	32 616 741	33 030 809	36 050 083
x_8	14 352 889	26 099 109	26 655 365

Данная модель помогла найти локальный минимум и предполагаемые значения, удовлетворяющие поставленным ограничениям, которые способствуют повышению финансовой устойчивости предприятия.

В таблице 4 представлены основные показатели, рассчитанные по предлагаемым значениям x_i, которые были использованы в качестве ограничений.

Таблица 4

Показатели финансовой устойчивости, рассчитанные по предлагаемым значениям

Показатели	Формула	Норматив	По предлагаемым данным
Коэффициент автономии	(2)	0,4-0,7	0,4
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	(3)	0,1-0,5	0,1
Коэффициент финансовой устойчивости	(4)	0,7-1,0	0,9
Коэффициент абсолютной ликвидности	(5)	0,2-0,7	0,5
Коэффициент быстрой ликвидности	(6)	1,0-2,0	1,6
Коэффициент текущей ликвидности	(7)	2,5-3,0	3,0

Таким образом, поставленная задача позволяет найти пути повышения финансовой устойчивости предприятия. После оптимизации показателей ликвидности баланса x_i, все коэффициенты финансовой устойчивости, которые были взяты в качестве ограничений, изменились в положительную сторону и находятся в пределах установленных нормативов коэффициентов финансовой устойчивости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Грачев А. В. Анализ и управление финансовой устойчивостью предприятия: Учебно – практическое пособие. – М.: Издательство «Финпресс», 2002. – 208 с.

2. Валиуллина А.Р., Закирова Л.И. Анализ эффективности управления текущими обязательствами путем экономико-математического моделирования // VII Международный молодежный симпозиум по управлению, экономике и финансам. Сборник научных статей, 28.11.2018-29.11.2018.

3. Загидуллина А.З. Поиск путей укрепления финансового состояния предприятия с использованием логистической модели // XXIII Туполевские чтения (школа молодых ученых) Международная молодежная научная конференция: Материалы конференции. Сборник докладов: в 4 томах 2017. С. 462-467

4. Хузина З.Р., Валиуллин Р.З. Об одной математической задаче улучшения финансового состояния предприятия // Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли: Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, 10 - 12 августа 2016 г.: Сборник докладов. Том 2. - Казань: Изд-во Академии наук РТ, 2016. - Т. 2. - 1036 с.

5. Модели оценки вероятности банкротства бизнеса и предприятий [Электронный ресурс]/Финансово-инвестиционный блог Жданова Василия и Жданова Ивана; Режим доступа: http://finzz.ru/modeli-ocenki-veroyatnosti-bankrotstva.html, свободный.

6. Бухгалтерская отчетность АО «КВЗ» [Электронный ресурс] / сайт ИНТЕРФАКС центр раскрытия информации – Форма доступа: https://www.e-disclosure.ru/portal/company.aspx?id=3919.

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL OF THE PROBLEM OF IMPROVING THE FINANCIAL STABILITY OF THE ENTERPRISE

Kozlova Z.

zulfiya_kozlova@mail.ru

Supervisor: R. Valiullin, Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The article considers the problem of improving financial stability as a transition of an enterprise from an unstable to a normal financial condition using an economic and mathematical model, taking into account the indicators of normal financial stability that act as constraints. The results of solving the problem based on the actual and proposed data of JSC "Kazan Helicopters Plant" are presented.

УДК 331.5

ВЛИЯНИЕ ДЕФИЦИТА КАДРОВ НА КОСМИЧЕСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В РОССИИ

Колинько У.О.

ulya125@yandex.ru

Научный руководитель: Е.А. Черникова

(Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет), Москва)

В России существует проблема дефицита высококвалифицированного персонала в космической промышленности. Молодежь выбирает инженерную специальность из-за легкости поступления в институт, не собираясь дальше работать по специальности из-за невысоких зарплат. В представленной статье рассматривается актуальное положение предприятий и то, к чему привела проблема с кадрами. Проведен опрос о трудоустройстве по специальности между выпускниками Московского вуза. Неутешительные результаты означают необходимость изменения структуры подготовки студентов и повышения престижа инженерной профессии.

Распад СССР привел к созданию Федерального космического агентства «Роскосмос». Хорошая репутация советской космонавтики первое время позволяла России удерживать лидирующую позицию на международном космическом рынке, но из-за самоуспокоенности привела к постепенному технологическому отставанию от конкурентов в лице США и Китая. Со временем ракетно-космическая отрасль столкнулась с рядом проблем – недостаточное финансирование, износ технологического оборудования, нецелевое использование

бюджетных средств, коррупция, дефицит высококвалифицированных сотрудников, возраст сотрудников, приближающийся к пенсионному, и проблемы в подготовке молодых специалистов на смену.

Современная молодежь работу инженера в космической индустрии не считает престижной, хотя раньше была перспективной и высокооплачиваемой. По результатам проведенного опроса студентов выпускных курсов Московского авиационного института около 60% не собираются работать по специальности. Фактором, который больше всего влиял на решение студентов, как и предполагалось, оказалась неудовлетворенность заработной платой, а некоторые назвали также отсутствие карьерной перспективы. Из-за сложившегося дефицита работников в космической отрасли снижены требования к абитуриентам и к выпускникам инженерных специальностей, что способствует выбору данной профессии только для получения высшего образования и в дальнейшем работы не в этой сфере деятельности. Согласно аналитическим исследованиям, порядка 60% молодых специалистов, кто все же выбирает профессию инженера космической промышленности, уходят в течении первых трех лет работы с предприятий по тем же причинам. Заработная плата российской космической отрасли остается невысокой из-за низкой производительности труда, так как государственный заказ приходится делить на все предприятия. Получается, что на предприятиях в основном работают люди либо предпенсионного возраста, либо молодежь, не имеющая опыта. Из-за образовавшегося кадрового разрыва в скором времени старшему поколению, уходящему с производства, молодежь не сможет составить достойную смену.

Результатом сложившихся проблем стало повышение аварийности космических аппаратов, которые обходятся государству убытком в несколько миллиардов рублей. В 2015 году произошло 4 аварии. 1 декабря 2016 года по причине человеческого фактора, а именно попадания посторонних частиц при сборке в насос окислителя, на космодроме «Байконур» после старта ракета-носитель «Союз-У» с грузовым кораблем «Прогресс МС-04» был безвозвратно потерян. Связь с ангольским телекоммуникационным спутником "Ангосат-1", изготовленным в РКК «Энергия», была потеряна сразу после отделения от разгонного блока. Также космические аппараты, созданные в России для Израиля и Египта, прекратили работу раньше времени, а индонезийский спутник так и не вышел на орбиту. 2017 год запомнился тем, что «Роскосмосу», по причине нарушения при производстве технических требований Воронежским механическим заводом, пришлось отозвать для проверок 71 двигатель, стоящих на вторых и третьих ступенях ракет-носителей «Протон». 28 ноября 2017 года случилась еще одна катастрофа – 19 спутников, 17 из которых были иностранными, ракета-носитель «Союз-2.1б», стартовавшая с космодрома «Восточный», отправила на дно Атлантического океана. 11 октября 2018 года к МКС запустили пилотируемый космический корабль «Союз МС-10», который не вышел на орбиту из-за аварии ракеты-носителя «Союз-ФГ». Находившимся на борту, космонавту Алексею Овчинину и астронавту NASA Нику Хейгу, спасла жизнь аварийная система спасения, сработавшая вовремя. Впервые Россия не справилась с обязательствами по доставке экипажа на МКС. 2019 год прошел без аварий, но стоит выделить другую проблему. Для гарантированного глобального покрытия необходимо, чтобы работали 24 спутника системы ГЛОНАСС, в то время как используется по целевому назначению 21 спутник. Больше половины космических аппаратов этой системы работают за пределами гарантийного срока, который в России составляет 7 лет, а в США – 15. Исходя из этого, высокой надежности можно не ждать от них. В 2020 году с космодрома «Байконур» для замены бракованных комплектующих вернули в Москву три ракета-носителя тяжелого класса «Протон-М».

Для того, чтобы снизить процент аварийности космических аппаратов, поднять интерес и желание трудиться у работников работодателю следует позаботиться о создании необходимых мотивационных условий. И хотя проблема дефицита кадров не решается быстрыми путями, можно способствовать её постепенному искоренению. Так, поднятие

зарплат на предприятиях космической промышленности поможет увеличить престиж инженерной профессии. В июле 2021 года по заявлению главы «Роскосмоса» Дмитрия Рогозина разница заработка рабочих и зарплат в госкорпорации является неправильной. И поэтому госкорпорация займется вопросом повышения зарплат на предприятиях ракетно-космической отрасли. Ранее в этом же году постановлением, которое подписал премьер-министр РФ Михаил Мишустин, подняли заработную плату космонавтам. Можно считать, что это стало началом повышения зарплат в отрасли.

Стоит отметить, что система высшего образования прогнулась под коммерцию. Раньше студентов отчислить было проще, а на данный момент обучающийся, который сам оплачивает свое обучение становится источником прибыли для университета, с которым расставаться не хочется. Поэтому работать на предприятия после выпуска пришли студенты, которые имели весьма скудный набор знаний и не были готовы к системному мышлению.

Поэтому также необходимо заняться вопросом о подготовке выпускников учебных заведений, улучшая качество производственных практик. Взаимодействие между студентами и предприятиями должно быть более тесным. Из-за дефицита кадров работодателю сейчас нужны уже высококвалифицированные специалисты, а многие из выпускников оказываются не готовы к работе и им приходится переучиваться под определенные требования, технологии и задачи. На данный момент сотрудничество вузов и предприятий заключается в целевых трехсторонних контрактах, где указано, что после окончания вуза студенту необходимо отработать там определенное количество лет. Необходимо улучшить качество проведения производственных практик. Для младших курсов организовывать обзорные экскурсии, на которых им подробно расскажут о работе различных цехов, чтобы учащиеся начали понимать структуру и деятельность предприятия, а также на какую профессию они учатся. Студентам старших курсов необходимо предоставлять наставника от предприятия, чтобы шла прямая передача опыта, а также была возможность что-то сделать своими руками, хоть и под присмотром. Таким образом, студенты смогли бы погрузиться в реальную заводскую жизнь. Чаще всего у предприятий нет ни сотрудников, ни времени для такой реализации.

Подготовкой кадров начали заниматься, и с этого учебного года началась реализация образовательных программ в сетевой форме. Одним из участников данного проекта стал Московский авиационный институт. Сетевая модель дает возможность обучать студентов, используя ресурсы нескольких образовательных организаций, а также появится возможность привлекать к обучению индустриальных партнеров.

Стабильное финансирование и возвращение стандартов контроля и качества продукции времен советского союза поможет стабилизировать проблему с кадрами. Также заинтересовать в развитии космической индустрии поможет вовлечение в научно-исследовательскую деятельность студентов: привлечение к участию в различных научных конференциях, исследованиях, конкурсах. При участии в подобных мероприятиях студенты часто поощряются дополнительными стипендиями за вклад в развитие науки. Также сейчас появляются новые форматы для предоставления научных работ в юмористическом плане.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ячменникова Н. Как найти Королева? //Российская газета. 2013. № 6054 (78).
2. Космическая отрасль: на пороге перемен [Электронный ресурс]. URL: http://vpk-news.ru/articles/17145 (дата обращения: 02.09.2021).
3. С Байконура в Москву вернули три бракованные ракеты "Протон-М" [Электронный ресурс]. URL: https://ria.ru/20200805/1575379545.html (дата обращения: 03.09.2021).
4. Отмыв космического масштаба: СК расследовал хищение 1 млрд рублей в «Роскосмосе» [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/turbo/fishki.net/s/3769739-otmyv-kosmicheskogo-masshtaba-sk-rassledoval-hiwenie-1-mlrd-rublej-v-roskosmose.html (дата обращения: 04.09.2021).

5. Рогозин о борьбе с коррупцией на космодроме Восточный [Электронный ресурс]. URL: https://m.tvzvezda.ru/news/20219481-6GjUh.html (дата обращения: 04.09.2021).

6. "Роскосмос" планирует повысить зарплаты на космических предприятиях [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/turbo/rg.ru/s/2021/07/19/roskosmos-planiruet-povysit-zarplaty-na-kosmicheskih-predpriiatiiah.html (дата обращения: 04.09.2021).

7. Россия вернется в космос на плечах молодежи [Электронный ресурс]. URL: https://expert.ru/2021/04/12/rossiya-vernetsya-v-kosmos-na-plechakh-molodezhi/ (дата обращения: 04.09.2021).

8. Алифанов О. М., Зеленцов В. В., Петрикевич Б. Б., Хохулин В. С. Основные направления модернизации системы подготовки кадров для авиационной и ракетно-космической промышленности. XXIX Академические чтения по космонавтике: сборник материалов. 2005 г., январь-февраль.

9. Почему провалилась смена кадров в космической отрасли России? [Электронный ресурс]. URL: https://maxpark.com/community/5392/content/6961909 (дата обращения: 04.09.2021).

THE IMPACT OF STAFF SHORTAGES ON THE SPACE INDUSTRY IN RUSSIA

Kolinko U.O.
ulya125@yandex.ru
Supervisor: E.A. Chernikova
(*Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow*)

In Russia there is a problem of a shortage of highly qualified personnel in the space industry. Young people choose an engineering profession because of the ease with which they can enter university, but do not intend to continue working in their specialisation because of the low salaries. This article discusses the current situation of companies and what the staffing problem has led to. A survey was conducted among university graduates in Moscow to find employment in their area of specialisation. The disappointing results mean that there is a need to change the structure of student training and raise the prestige of the engineering profession.

УДК 332.142

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Комарова И.В., Казанцев Д.К.
KomarovaIV@stud.kai.ru, KazantsevDK@stud.kai.ru
Научный руководитель: Т.Г. Антропова, д.э.н. профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация. В данной работе проведён анализ современного состояния регионального планирования инновационным развитием экономики Республики Татарстан, а также рассмотрены способы совершенствования инструментов управления инновационного развития с учётом потенциала взаимодействия государства и предпринимательского сообщества.

Для обеспечения главной цели Российской экономики: дальнейшего экономического роста и благосостояния российского народа, необходимо позаботится о многих составляющих экономической системы Российской Федерации, одной из которых является

обеспечение экономической безопасности [1], которая, в свою очередь, во многом зависит от обеспечения инновационного развития национальной экономики. Следовательно, стратегически важно расширяться как в сфере наращивания мощностей и импортозамещения, так и в сфере инновационного развития предприятий и регионов.

Технологический уровень экономики базируется на многих факторах, из которых мы особо выделяем два основных — инновации и инвестиции. Фактор инвестиций медленно, но улучшается, в отличии от фактора инноваций. Таким образом необходимо рассмотреть более подробно инновационный фактор и понять, что уже сделано в данной области и на что необходимо обратить внимание.

Основными внутренними факторами развития инновационного потенциала региона являются:

— степень рисков, с которыми сталкиваются различные отрасли экономики при осуществлении инновационной деятельности;

— стоимость разработки и реализации инновационного продукта на рынок;

— возможность приобретения патентов и лицензий на инновационный продукт, их сертификация и стандартизация;

— наличие необходимых денежных средств для создания, продвижения и реализации новых инновационных продуктов, предполагаемых хозяйствующими субъектами;

— сформированность кадрового обеспечения и уровень квалификации персонала предприятия;

— современное состояние, степень обновлённости и темпы модернизации материально технической базы и технологий на предприятии;

— точность, стабильность и слаженность производственного процесса при создании инновационного продукта;

— конкуренция на рынке инновационной деятельности;

— установление конкурентоспособной цены на инновационную продукцию, и организация сбыта инновационного продукта;

— иные факторы

Основными внешними факторами развития инновационного потенциала региона являются:

— конкурентоспособность региона на отечественном и мировом рынке;

— степень развития инновационной инфраструктуры в регионе;

— степень государственной поддержки предприятий и отраслей экономики в создании и производстве новых инновационных продуктов;

— готовность государства частично или полностью обеспечивать финансами инновационную деятельность предприятий

— своевременная экономико-политическая обстановка в стране;

— правовая охрана результатов инновационной деятельности;

— развитость информационных технологий;

— способствование ускорению научных разработок, увеличению коммерциализации результатов исследований, а также адаптации к изменению условий во всех сферах деятельности;

— наращивание темпов трансфера наукоёмких и уникальных технологий, привлечение финансовой поддержки для развития и расширения своей инновационной деятельности;

— наличие и доступность минеральных ресурсов, необходимых при осуществлении инновационного процесса;

— климатические условия производства и использования инновационных товаров и услуг;

— территориальное расположение;

— обеспеченность региона работниками необходимого уровня образования и квалификацией в инновационной сфере деятельности;

— степень информированности об инновационных продуктах, технологиях и рынках их сбыта;

— инновационная культура.

Согласно собранной статистике вклад инноваций и инновационных технологий в прогресс экономики Республики Татарстан непрерывно увеличивается. Доля инновационной продукции в валовой региональный продукт (ВРП) Республики Татарстан увеличилась с 14,9 % в 2006 году до 16,5 в 2016. Однако разработку и освоение инноваций в республике осуществляет незначительное число промышленных предприятий [2].

Также в рейтинге субъектов Российской Федерации по значению российского регионального инновационного индекса (РРИИ) Республика Татарстан занимает 3-е место по данным на 2019 год, однако в 2018 РТ занимало 2-е место [3]. Экспертами отмечается, что в индексе “Научно-технический потенциал” и индексе “Экспортная активность” Татарстан занимает не лидирующие позиции, 17-е и 11-е место соответственно, но в индексе “Качество инновационной политики” республика занимает почётное 1-е место. Малый инновационный бизнес в РТ развит слабо о чём говорит 28-е место в рейтинге.

В 2018 индекс социально-экономических условий (ИСЭУ) инновационной деятельности упал на два пункта по сравнению с 2017, Республика Татарстан занимает 4-е место. ИСЭУ является важным показателем жизнедеятельности населения, многие учёные, не имеющие комфортных условий для работы, находят нужные условия за рубежом и трудятся на пользу иностранной экономики, развивая инноватику другой страны [3].

Из приведенных выше статистических данных можно сделать выводы о состоянии и намечающихся положительных тенденциях инновационного развития Республики Татарстан. Очевидно, что республика поддерживает курс на внедрение инноватики и инновационных технологий, путём проведения грамотной экономической политики, создавая благоприятные условия для роста доли инновационной продукции в ВРП.

Не взирая на количественный рост доли передовых технологий правительством республики Татарстан не уделяется должное внимание развитию инноваций в малом бизнесе и формированию экономически активного среднего класса, созданию условий для научно-технического потенциала, а также недостаточное внимание уделяется возможности выхода продуктов инновационных технологий на более широкий рынок.

Рост инновационных технологий может быть достигнут привлечением корпоративного и частного капитала в инновационную сферу, развитие инфраструктуры поддержки малого предпринимательства республики, развитие проектов, обладающих мультипликативным эффектом, в том числе в смежных отраслях. Целесообразно организовать конкурс на выдачу грантов и субсидий для предприятий, развивающих инновационную промышленность.

Для создания благоприятного предпринимательского климата в Республике Татарстан предусмотрена защита прав собственности и активизация, (повышение прозрачности) предпринимательской деятельности [4].

В определении приоритетных направлений инновационной и инвестиционной политики, благодаря усилиям республики, Татарстан достиг значительных успехов в развитии государственных предприятий и организаций. Проводится грамотная политика в сфере создания региональных и частных учреждений, использующих передовые технологии в производстве. Несмотря на это, становление малых предприятий на рынке и их развитие, как конкурентоспособного производства, является важной целью региона.

Прогресс этого региона связан непосредственно с созданием и формированием сбалансированной инновационной инфраструктуры, которая включает в себя научные и образовательные учреждения, исследовательские центры, предприятия, организации, органы государственного управления, финансовые институты. На сегодняшний день в республике Татарстан созданы практически все виды инфраструктуры для современной хозяйственной и научной деятельности: особая экономическая зона «Алабуга», Технополис «Химград», 4 индустриальных парка, 9 технопарков, 8 бизнес-инкубаторов, венчурные ярмарки, конкурсы

идей, действует целый ряд программ поддержки предпринимательства и осуществляется пилотный проект широкого экономического образования [5].

Инвестиционная привлекательность создается не только имиджем региона, но и законодательной базой, социально-экономической и политической стабильностью, растущим рынком сбыта, таможенными и налоговыми преференциями.

Таким образом в республике увеличивается доля собственных средств предприятий в финансировании инновационных технологий. Продолжается финансирование инновационных технологий из бюджетных средств как Республики Татарстан, так и Российской Федерации. Сокращается доля прочих источников финансирования (кредиты кредитных организаций и прочие привлечённые средства) [6].

В республике на сегодняшний день функционируют 6 высокотехнологичных центров, которые были созданы в рамках подпрограммы «Развитие малого и среднего предпринимательства» государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика». Это такие центры как: «КАИ-Лазер», «Центр медицинской науки», Региональный центр инжиринга в сфере химических технологий, Региональный центр инжиринга биотехнологий, Центр прототипирования и внедрения отечественной робототехники, «Центр цифровых технологий» [5].

Разработана система государственного стимулирования инновационной деятельности предпринимательского сообщества необходимая для устойчивого развития предприятий и получения высоких прибылей. Роль государственной власти на уровне субъектов Федерации возрастает как объективная необходимость этого процесса. Инвесторы отмечают преимущества ведения бизнеса в РТ: относительно развитая инфраструктура по сравнению с другими регионами РФ; имидж, история региона и высокий уровень развития промышленности в таких отраслях, как нефтехимия, машиностроение и строительство; растущим рынком сбыта, например, автомобильный и строительный; преференции - налоговые (режим особой экономической зоны), таможенные (режим свободной таможенной зоны) и коммерческие (стоимость земли, обустройство офисных площадей) [5].

Привлечение новых партнеров, открытие производств и как результат создание рабочих мест одна из приоритетных задач. Не зря ей уделяется столько внимания. Лидером в этой работе является Татарстан. Республика возглавила рейтинг регионов страны по привлекательности инвестиционного климата. В этом году на территории региона откроется 8 новых производств. Запущена работа по развитию ОЭЗ «Иннополис», а также реальные производства малого и среднего бизнеса по импортозамещению продукция с высоким экспортным потенциалом. Это мощный двигатель экономики России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воронков А. Н. Влияние деглобализации мировой экономики на экономическую безопасность России / А. Н. Воронков, В. С. Чеботарев, С. А. Рудаков // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. — 2019. — № 3(51). — С. 226-234.

2. Кодолова И. А. Стратегия развития инновационной деятельности предприятий в Республике Татарстан / И. А. Кодолова, Л. М. Юсупова, Т. В. Никонова // Учёт и статистика. — 2018. — № 3(51). — С. 131-143.

3. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 7 /В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, С. В. Бредихин и др.; под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 274 с.

4. Министерство экономики Республики Татарстан. Программа развития и размещения производительных сил Республики Татарстан на основе кластерного подхода до 2020 года и на период до 2030 года: [утверждена постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 22.10.2008 №763]. — Казань: Программа развития, 2008. — 335 с.

5. Влияние инновационной деятельности в Республике Татарстан на социально-экономическое развитие региона. —Текст: электронный // ВУЗРУ: сайт, 2018. URL:

https://vuzru.ru/vliyanie-innovatsionnoj-deyatelnosti-v-respublike-tatarstan-na-sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-regiona/ (дата обращения: 26.09. 2021).

6. Шакирова А. Ф. Показатели инновационного развития Республики Татарстан // Экономика и менеджмент: от теории к практике/Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. — 2017. — №4. — С. 73-75.

THE CURRENT STATE AND TRENDS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Komarova I., Kazantsev D.

KomarovaIV@stud.kai.ru, KazantsevDK@stud.kai.ru

Supervisor: T. Antropova, Doctor of Economic Sciences, Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. This paper analyzes the current state of regional planning for the innovative development of the economy of the Republic of Tatarstan, and considers ways to improve the management tools for innovative development, taking into account the potential of interaction between the state and the business community.

УДК 338

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ЭКОИННОВАЦИЙ

Коннова Т.А.

tanya.kon99@mail.ru

Научный руководитель: Е.Ю. Самышева, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной статье рассматриваются экологические аспекты цифровой экономики, в том числе влияние процесса цифровизации экономической деятельности человека на устойчивое развитие общества. Рассмотрена роль цифровой экономики в формировании и становлении «зеленой» экономики.

В настоящее время процессы цифровизации стали неотъемлемой частью почти каждой сферы человеческой деятельности, в том числе и экономической, а следствием стало появление цифровой экономики.

На современном этапе цифровая экономика представляет собой важную часть экономики, основанную на компьютерных технологиях, глобальной сети экономической и социальной деятельности, осуществляемая информационными и коммуникационными технологиями, такими как Интернет, мобильные и сенсорные сети [1]. Основная идея цифровой экономики заключается в том, что производство продуктов, услуг, обучение на протяжении всей жизни и инновации становятся возможными благодаря компьютеризированной передаче и обработке современной технологии в период глобализации рынка и устойчивого развития. Устойчивое развитие непосредственно связано с необходимостью сохранения биологического и природного капитала планеты в непосредственной связи с технологической и социальной сферой. Однако, в реальной жизни текущих дней экологическим аспектам экономического и цифрового развития не всегда уделяют необходимое внимание, а не редко совсем пренебрегают ими.

За последние годы произошли существенные изменении в понимании формирования экономики стран, особенно в необходимости укрепления экологической составляющей. Именно цифровая экономика стала одним из ключевых механизмов, повлиявших на

произошедшие изменения в экономической политике развитых и развивающихся стран. Что можно объяснить, в свою очередь тем, что цифровая экономика позволяет обеспечить в прогнозируемом будущем необходимое поддержание устойчивости экосистемы планеты Земля. Цифровая экономика так же является средством, позволяющим осуществлять переход к зеленой экономике, а также восстанавливать разрушенные зоны в этой области, например, за счет мониторинга зеленых «больших данных», включая онлайн-скрининг целого спектра профильных индикаторов. Планетарные границы определяют биофизические границы, в пределах которых человечество может процветать. Возможно предположить большое количество путей, которые позволят обеспечить устойчиво экономическое развитие общества в этом пространстве, но необходимо учитывать множество факторов, влияющих на их ограничение (разные размеры потребностей людей, взгляды на издержки и выгоды, неравномерность распределения власти и т.д.). Самым главным фактором является то, что биофизические возможности планеты являются ограниченными и это необходимо учитывать при экономическом планировании государствами.

Концепция зеленой экономики не является альтернативой концепции устойчивого развития, однако, достижение устойчивости непосредственно зависит от создания эффективной экономики, отвечающей требованиям современного мира. За прошедшие десятилетия, когда новые экономические блага создавались с использованием модели загрязняющей, ресурсо- и энергоемкой экономики, общество не решило таких проблем, как социальное расслоение и истощение ресурсов, и мы по-прежнему далеки от достижения «целей устойчивого развития ООН».

Устойчивость развития человечества все так же остается ключевой целью общества в долгосрочной перспективе, но для ее достижения экономику необходимо изменить, сделав «зеленой» [1]. Данная тема вызывает большой интерес как среди научного, так и среди политического и производственного общества. Данный интерес обусловлен возможностью выхода экономики на совершенно новый уровень развития в вопросах обработки и использования безопасных для окружающей среды технологий широкого спектра, связанных с экологизацией техносферы.

Преимуществом цифровых технологий является то, что при использовании данных их количество не уменьшается, а наоборот стремительно растет, что является совершенной противоположностью природного сырья. Это явление совершенно новое для экономической деятельности и является основополагающим в цифровой экономике. Создание технологий работы с данными лавинообразно формирует потребность в новых технологиях. Такого феномена положительной обратной связи в истории экономики еще не было. Аналогично электрификации и компьютеризации теперь говорят о цифровой экономике. Сочетание экстремальной связанности с экстремальной автоматизацией на фундаменте экстремальной производительности открывает возможности для создания больших систем, построенных на основе киберподхода [2].

Помимо экономических и социальных последствий, экологический аспект цифровой экономики заслуживает особого внимания, поскольку он является важнейшим для устойчивого развития общества. Зеленая экономика, вспомогательным элементом которой является цифровая экономика не представляет собой совершенно новую экономику, а скорее является новой ветвью ее развития, более экологичной и ориентированной на сохранение природного разнообразия. Но данный процесс требует серьезных изменений в существующих экономических система, которые удовлетворяют потребности человечества. Зеленая экономика предполагается важность оценки текущей экологической ситуации и учета планетарных ограничений. Концепция новой экономики является разумное потребление, которое объединяет людей и инновационные технологии для создания новых цифровизированных устойчивых экономических знаний. Данная концепция включает в себя также необходимость проведения мероприятий по стимулированию экоинноваций и эффективности использования имеющихся ресурсов инноваций.

На современном этапе развития мировой экономики и общества ключевыми проблемами являются: потенциал информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и проблема экологической устойчивости. Так, в настоящее время ИКТ потребляют около 3,6% глобального электричества и создают порядка 1,4% выбросов углерода. В этой связи часто рекомендуется, чтобы правительство стран создавало и эксплуатировало энергоэффективные центры данных на базе возобновляемых источников энергии (ветер, солнечная энергия). В связи с этим главными целями устойчивого развития человечества являются: удовлетворение потребностей всех слоев населения (в особенности его бедной части) и осознанное ограничение, по средствам технологий и социальных организаций на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности. Для достижения поставленных целей необходимо создать и в дальнейшем распределить ресурсы таким образом, чтобы обеспечить достойный уровень жизни всему населению земного шара. Получить данный результат можно только реализуя долгосрочные стратегии, которые позволят сбалансировать экономический рост и социальное развитие с экологической составляющей. Решающую роль в достижении необходимого баланса между развитием человечества и окружающей средой играют технологии. Кардинальные преобразования в сфере технологий и экономике коммуникаций свидетельствуют о переходе к постиндустриальной экономике, в которой непосредственно сами знания и сети играют главенствующую роль, чем капитал от цифровой экономики.

Не смотря на все вышесказанное, мировым сообществом признано, что технологии могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на экономические и социальные отношения, но в большей степени на окружающую среду. Однако, стоит отметить, что устойчивое развитие не может расширяться и преобразовываться в современном мире без глобальных коммуникаций. В этом контексте ИКТ и Интернет рассматриваются как возможности преодоления ограничений развития и как угрозы для устойчивого развития.

Понятия «зеленые продукты», «зеленые инвестиции», «зеленая энергия», концепции «зеленой экономики», «зеленого роста» и «зеленого общества» появились в международной повестке дня из-за финансовых и экономических кризисов 2008-2009 гг. Зеленая экономика появились как основа для восстановления экономического роста, тем временем реагируя на изменение климата и других субъектов экологической устойчивости [3].

Однако, можно отметить, что человечество может себе обеспечить благоприятное будущее, оставаясь доминирующей частью планеты, но для этого ему необходимо прекратить разрушать Землю. Поскольку под влиянием финансовых систем и структур, экономика имеет тенденцию к стремлению увеличения разрывов между ресурсами и доходами.

В связи с этим главной задачей текущей экономики является необходимость воздействия инструментов цифровой экономики на окружающую среду. Поскольку цифровая экономика изменяет отношения человека с объектами природы. Одной из ключевых решений проблемы взаимодействия экономической деятельности человека с окружающей средой может стать концепция «устойчивой цифровой экономики». А именно взаимодействия между стратегиями цифровой экономики и «зеленой» экономки, которое было признано возможным в развитых странах. Преимущественно политика в области развития экономической деятельности человека и вопросов окружающей среды рассматривались отдельно друг от друга. Тем не менее, в последние годы перспективы устойчивого развития и экологические проблемы стали более масштабными.

За прошедшее десятилетие было определено, что ИКТ, которые составляют основу цифровой экономики могут способствовать развитию зеленой экономики тремя основными способами:

1. Благодаря сокращению прямого воздействия на окружающую среду производственных процессов, распределения, которые сопровождаются эксплуатацией и

утилизацией ИКТ через повышения эффективности использования уже имеющейся энергии и материалов, рассмотрение возможности применения более широкого количества возобновляемых источников энергии, а также минимизирование использования токсичных материалов и утилизация ИКТ опасных для жизни.

2. С помощью увеличения благоприятных последствий использования ИКТ для развития зеленой экономики через повышение эффективности производства, распределения и потребления товаров и услуг. А также с помощью сокращения спроса на не возобновляемые ресурсы путем замены полной или частичной на возобновляемые, в том числе по возможности замены физических продуктов и услуг на их виртуальные эквиваленты. Таким образом, наибольшее влияние ИКТ, вероятно, будет способствовать повышению энергоэффективности в других секторах. Они могут обеспечить экономию выбросов С02 в пять раз больше, чем общие выбросы от всего сектора ИКТ в 2020 г. До 30% экономии энергии во всем мире возможно благодаря лучшему мониторингу и управлению сетями энергоснабжения [4].

3. Благодаря системным эффектам, которые могут воздействовать на изменение поведения, ценностей и установок людей как граждан и потребителей, трансформации экономических и культурных структур и процессов. Индустрия цифровых информационных технологий во взаимодействии с другими секторами в настоящее время играет ключевую роль в том, чтобы сделать влияние общества видимым и продемонстрировать спрос на новые способы снижения этого воздействия.

Необходимо отметить, что оценки секторов ИКТ, сделанные Климатической группой и Глобальной инициативой по устойчивому развитию, так же подчеркивают, что мир на настоящем этапе развития уже может реализовать идеи и концепции «зеленой» экономики и перейти к экономике, которая будет оставлять минимально возможный углеродный след, ключевыми роли в которой будут отведены ИКТ (стандартизация, мониторинг, повышение отчетности о получаемой энергии). Переосмысление всей деятельности человека на планете, с учетом этих данных и преобразование на основе этого существующих цепочек добавленной стоимости, и интеграция процессов и систем инфраструктуры во всех секторах экономики, так же будет способствовать приближению экономики безопасной для планеты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Evangelista Rinaldo, Guerrieri Paolo, Meliciani Valentina. The economic impact of digital technologies in Europe// Paper prepared for the SIE meeting, October 2014. Trento, Italy, 2014.

2. Горшкова, Д. С. Проблемы взаимодействия экологии и экономики // Молодой ученый. 2019. № 47 (285). С. 189-191.

3. Папенов К. В., Яковлев А. А. Экономика и экология: современные вызовы и перспективы // Вестник экономики, права и социологии. 2012. №3. С. 78-82.

4. Ernst Ulrich Von Weizsaecker. Anders Wijkman. Come On! A Report to the Club of Rome. Springer Science, 2018: https://batrachos.com/sites/default/files/pictures/Books/Weizsacker_Wijkman_2018_Come%20on.pdf (дата обращения 01.09.2021)

DIGITAL ECONOMY AS A TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF ECO-INNOVATION

Konnova T.

tanya.kon99@mail.ru

Supervisor: E. Samysheva, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This article discusses the environmental aspects of the digital economy, including the impact of the process of digitalization of human economic activity on the sustainable development of society. The role of the digital economy in the formation and formation of the "green" economy is considered.

ДК 7.041

ОБРАЗ Ю.А. ГАГАРИНА В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ

Королёва Е.А.
KorolevaEA@stud.kai.ru
Научный руководитель: А.В. Сыченкова, к.ист.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В статье рассматривается формирование образа Ю.А. Гагарина с помощью советской официальной пропаганды, восприятие этого образа советским народом и дальнейшая трансформация образа первого космонавта в современной массовой культуре.

12 апреля 1961 года космический корабль «Восток-1», пилотируемый Юрием Гагариным, стартовал с Байконура и пробыл в полете 108 минут. Это был первый полет в космос и принес пилоту всемирную славу. Спустя 60 лет Гагарин остается известной личностью мирового масштаба, а 12 апреля как день космонавтики отмечается каждый год. Цель этой научной работы выявить образ Гагарина, созданный советской пропагандой.

Советская пропаганда, в особенности пресса, играла огромную роль создании идеального образа, построенного вокруг Юрия Алексеевича. Статьи были написаны в торжественном тоне и использованием «победной» лексики, что было оправдано, учитывая, что полет действительно был прорывом в развитии освоения космоса, и являлось важным событием для всего мира. Заголовки газет блистали громкими заголовками: «Отмечая великую победу», «Во имя мира и счастья», «Великое чудо всех веков», «Славная победа нашей Родины вдохновляет всех советских людей на новые подвиги в строительстве коммунизма!», «Слава советскому народу – покорителю космоса!». Столь победные настроения в прессе преобладают именно с полетом Гагарина.

«Человек в космосе! Капитан первого звездолета – наш, советский! Великая победа разума и труда. Мир рукоплещет Юрию Гагарину», – так называлась первая полоса Комсомольской правды 13 апреля 1961 г.

«… Это – больше чем подвиг, больше чем осуществленная мечта, это – высшее торжество гордого разума и рук советского человека!», - писал Михаил Жаров, народный артист СССР в газете «Труд».

«…Он приблизил к нам свет далеких светил…», – писала К. Котельникова – Герой Социалистического Труда в газете «Вечерняя Москва».

Вследствие этих статей и лозунгов, у читательской аудитории того времени, когда они слышали великое имя космонавта, разумеется, возникали ассоциации с космосом, его подвигом и полетом, космическим кораблем, датой 12 апреля, гагаринским «Поехали» и связанные с этим образы на фотографиях.

Также в честь первого полета в космос, было создано бесчисленное множество фильмов, песен и книг, восхваляющих Юрия Гагарина. Так, например, есть такие фильмы как: «Человек вернулся из космоса» СССР, ЦСДФ, 1961.; «Наш Гагарин» СССР, «ЦСДФ», 1971; «Первый рейс к звёздам» СССР, ЦСДФ, 1961; Так начиналась легенда. СССР, 1976; «Гагарин. Первый в космосе», Ярослав Жалнин 2013 год – в которых рассказывается, как о самом Юрии Алексеевиче, так и самом космосе в целом. Так, Гагарина связывают непосредственно с космосом.

«Покоренный космос» в советском обществе стал своеобразной концентрацией надежд, свободы, будущего и веры в возможности человека. Многие дети, рожденные после 1961 года, стали жить с именем Гагарина: сотнях тысяч семей было решено назвать сыновей Юриями, в честь первого космонавта. Фантазии на космическую тему появлялись в период 1960-х - 1970-х годов в разнообразных изданиях стихов и рассказов для детей. Детская литература непосредственно о космосе в эти годы являлась зачастую своеобразным

«посланием» юному поколению. В пропаганде у космонавта отсутствовал даже намек на малейшие недостатки – общеизвестным и очевидным фактом считалось то, что они «самые добрые и умные». Формировалось мнение, которое особенно направлено было на юное поколение, что для полета в космос нужно обладать всеми положительными человеческими качествами, быть выносливым, физически развитым, иметь успехи в учебе, быть верным идеям коммунизма.

Смерть Юрия Гагарина в 1968 году была трагедией для советского народа, это был первый случай, когда день траура был объявлен со смертью человека, не являющегося главой государства. Однако, после его гибели через несколько лет стало выходить все больше и больше художественных произведений в его честь. Вследствие чего образ Гагарина только закрепился идеальный человек и космонавт советского периода.

Что же писали за границей о полете Гагарина? Одними из первых отреагировали BBC. В их новостях было сказано, что Советский Союз обыграл Штаты в космической гонке. И сухие цифры: Майор Гагарин облетел Землю в течение 108 минут, со скоростью более чем 17000 миль в час. Также нашлись и издания, посвятившие космонавту целые номера, содержание их было о самом полете, ликовании Москвы и размышления о космическом будущем США, например журнал Life, на обложке которого были изображены Гагарин и Хрущев. Когда Юрий Гагарин посетил ряд зарубежных стран, зарубежные СМИ проявили к первому космонавту Земли повышенный интерес. Весьма показательной в этом смысле является статья, опубликованная в номере британского журнала «Flight» от 20 июля 1961 года. «Улыбка не сходила с лица Гагарина на протяжении практически всего визита в Великобританию», - отмечает издание. В конце концов, народ встретил Гагарина с огромным восторгом, для них была такая же честь, как и для советского человека увидеть первого космонавта. И он обрел мировую известность.

Сейчас в глазах современного поколения Гагарин до сих пор остается как символ возможностей человека. Историей Гагарина продолжают вдохновляться музыканты, кинематографисты, художники, а еще помимо этого придумывают мемы с ним. Образ космонавта возникает прямо в песнях или кино, например, в треке группы «Ундервуд» «Гагарин, я вас любила» или фильме Алексея Германа-младшего «Космос как предчувствие». Также, помимо возможностей человека Гагарин символизирует крах былых надежд, связанных с отставанием развития российского космоса и не восполненные в реальность мечты советского народа.

Что касаемо фольклора, в интернете содержится много мемов с Юрием Гагариным. Чаще всего они символизируют крах былых надежд и отсталость от прогнозов людей 60-ых годов. Одним из примеров есть мем «ну как вы там потомки?». Мем изображает Гагарина с телефонной трубкой у уха в предвкушении радостных новостей из будущего. Возможно, он ждет, что мечты русских космонавтов о победе над смертью, прорывах в покорении космоса или целой Вселенной воплотились. Гагарин спрашивает: «Ну как вы там, потомки?» В ответ ему следует какое-нибудь изображение современных российских реалий или новостей, которое сменяет разочарование Гагарина. Данный мем символизирует советского человека 1960 годов, который с надеждой смотрит в будущее и ожидает, что увидит там идеальный мир, а также высмеивает некоторые аспекты современного общества.

Еще один мем «Юра, мы все пр…», символизирующий крушение оптимистических надежд, которыми жило человечество после полета Гагарина в космос. Мем обрел такую популярность, что его прокомментировал глава «Роскосмоса» Дмитрия Рогозин и назвал «юродивыми воплями».

Также космонавт не раз становился героем стрит-артов, уличных рисунков на зданиях. Самое большое граффити в России на стене жилого высотного дома в подмосковном Одинцове в 2019 году. Это картина высотой 60 метров, который нарисовал итальянский художник Йорит Агоч.

Рис 1-мем «ну как вы там потомки»

Рис 2 – стрит-арт, посвященный Юрию Гагарину

Художник отметил, что создавал портреты многих известных людей, однако Юрий Гагарин и вообще русский человек стал для него новой темой: «Его история невероятно вдохновляет. Гагарин вырос в обычной советской семье, ходил в обычную школу. Но стал примером для миллионов людей».

Таким образом, посредством советской пропаганды Юрий Гагарин олицетворяет прежде всего образ «идеального космонавта» у которого нет отрицательных черт и достижения СССР, прорыв в космической гонке. Помимо этого, его образ непосредственно связан со сравнением российского космоса, по сравнению с СССР и его достижениями,

одним из самых значительных которых сделал так раз Юрий Алексеевич. Несмотря на это, достижение Гагарина принесло ему мировую славу, и он известен по сей день.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Полеты в космос в советской пропаганде 1950-х – 1970-х годов. [Электронная публикация]// По материалам сайта https://otherreferats.allbest.ru/history/00819577_0.html, дата последнего посещения сайта 11.05.2021.
2. Хомякова А.С., Лосина С.Л. Образ Юрия Алексеевича в прессе СССР// Актуальные проблемы авиации и космонавтики 2011, №7, с 273.
3. Человек с обложки. Как зарубежные СМИ освещали первый полет человека в космос. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://lenta.ru/articles/2011/04/11/gagarin/, дата последнего посещения сайта 13.06.2021
4. «Ну как вы там, потомки?» Юрий Гагарин в поп-культуре и сетевом фольклоре. [Электронная публикация]// По материалам сайта https://esquire.ru/hero/247043-nu-kak-vy-tam-potomki-yuriy-gagarin-v-pop-kulture-i-setevom-folklore/ , дата последнего посещения сайта 17.05.2021.
5. Юрий Гагарин в культуре и искусстве. [Электронная публикация]// По материалам сайта https://ru.wikipedia.org/wiki/Юрий_Гагарин_в_культуре_и_искусстве, дата последнего посещения сайта 16.05.2021
6. В Подмосковье появилось самое большое граффити с Гагариным. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://ria.ru/20190819/1557627925.html , дата последнего посещения сайта 17.05.2021
7. Человек в космосе!//Комсомольская правда, 1961, № 88.
8. Свершилось! Слава советскому народу – покорителю космоса! Труд. 1961, № 88
9. Советский человек – покоритель космоса!//Вечерняя Москва,1961. № 89.
10. Советы выигрывают космическую гонку//BBC news, 1961.
11. 19 pages on space //Life, 1961.

THE IMAGE OF YURI GAGARIN IN POPULAR CULTURE

Koroleva E.
KorolevaEA@stud.kai.ru
Supervisor: A. Sychenkova, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Annotation. The article considers the formation of the image of Yuri Gagarin with the help of Soviet official propaganda, the perception of this image by the Soviet people and the further transformation of the image of the first cosmonaut in modern popular culture.

УДК 37.035

ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ АСПЕКТОВ ТРУДОУСТРОЙСТВА МОЛОДЁЖИ

Кочнева Д.П.
Dacha0901@bk.ru
Научный руководитель: И.А. Юнусов, к.э.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В статье рассматривается одна из волнующих проблем современного общества. Было произведено статистическое исследование на основе которого можно увидеть реальную проблему современной России.

Весь мир оказался на пороге грандиозных изменений. Активное развитее информационных технологий привели к трансформации традиционной экономики в цифровую. Цифровая экономика предъявляет специфические требования к рынку труда.

Пандемия COVID-19 продемонстрировала уязвимость традиционной экономики и укрепила позиции цифровой

Для того, чтобы подтвердить вышесказанные слова необходимо сравнить показатели прошлых лет, все данный данные приведены в таблице 1.[4]

Таблица 1

Экономические показатели 2018–2020

Показатели	2018	2019	2020
Уровень ВВП,%	103,8	101,3	97,4
Численность населения, млн	146,8	146,76	146,75
Уровень безработицы,%	-	-	-
Всего	4,9	4,8	6,1
Среди молодёжи	5,9	4,6	16,9
Уровень занятости,%	-	-	-
Всего	59,8	58,8	58,2
Среди молодёжи	53.9	54,2	41,3

Как видно из данных таблицы 1 в 2020 году наблюдается падение ВВП на 2,6%. За же период наблюдается увеличение безработицы до 6,1%. Безработица среди молодёжи составила 16,9% из чего можно сделать вывод , что она в современных условиях является наиболее уязвимой на рынке труда

Министерство труд готовит программу содействия молодежной занятости. Она будет учитывать и перспективы развития секторов российской экономики, и трудовые предпочтения молодежи, уточнили в Минтруде.

Владимир Гимпельсон, директор центра трудовых исследований НИУ ВШЭ, считает, что ситуация на рынке труда неоднозначная, так как найти работу выпускникам сильных вузов намного легче ,поэтому большинство студентов уже или пристроены, или работают. Проблемы начинаются у тех, кто учился в средненьких университетах или не учился вообще. Они хотят в офисы на престижные должности, но реальные вакансии для них есть только в

супермаркетах, и вот тут приходится искать варианты. По мнению Гимпельсона, молодежному рынку труда очень повезло, что демографический провал пришелся как раз на годы пандемии. Если бы сейчас выходила в жизнь более многочисленная группа молодых специалистов, кризис их трудоустройства мог бы быть весьма значительным. Существует особенность отечественного бизнеса, что даже при росте он очень вяло создает рабочие места, а лучшее, что может предпринять в такой ситуации государство, - стимулировать развитие экономики. С ростом оборотов компаний потребность в людях тоже будет расти.

На сегодняшний момент на рынке труда молодежи складываются две противоположные тенденции. В одних сферах деятельности (финансы, юриспруденция, аудит) молодым людям устроиться на работу практически невозможно, так как они еще не обладают глубокими профессиональными знаниями и значительным опытом. Зато в других областях (торговля, маркетинг, шоу-бизнес) их молодость, сила и энергичность, а главное - еще не очень большие материальные запросы - воспринимаются работодателями на «ура». Часто работодатель отдает предпочтение молодым, и в том числе несовершеннолетним, исключительно в целях экономии: выполняют работу наравне с взрослыми, а платить можно в два, а то и в три раза меньше.

Во-вторых, при трудоустройстве бывшие студенты, не имеющие опыта работы, сразу начинают искать работу с достаточно высокой заработной платой, что вполне объяснимо, но не оправданно.

В-третьих, выпускник профессионального образовательного учреждения, не нашедший подходящего места работы или понявший ещё в процессе обучения, что работа по специальности это не для него, пытается трудоустроиться не по специальности, что создает дополнительные трудности, как для работодателей, так и самому молодому специалисту. Данная тенденция, сложившаяся в последнее время, не выгодна всем участникам процесса и обучения, и трудоустройства. Для студента это потраченные зря годы обучения, для государства (если студент учился на бюджетной форме обучения) это лишние потраченные деньги, для работодателей – это дополнительно потраченное время и деньги на переквалификацию молодого специалиста. К тому же молодые специалисты с момента кризиса стали менее востребованы на рынке труда. Кроме того, молодежь в России часто вынуждена искать рабочие места в сфере обслуживания из-за неоправданно низкой оплаты труда в области производства. Для наглядности сравним среднюю заработную плату и среднюю заработную плату молодого специалиста в таблице 2.[4]

Таблица 2

Уровень оплаты труда за 2018–2020 год

Показатели	2018	2019	2020
Средняя заработная плата ,руб	45 000	42 263	35 361
Средняя заработная плата молодого специалиста, руб	22 100	32 000	25 000

Как видно из таблицы 2 в 2020 году средняя заработная плата сократилась на 7 000 по сравнению с 2019 годом, так же как и заработная плата молодого специалиста. Самая высокая оплата труда наблюдалась в 2019 году, как и средняя оплата туда, так и среди молодых специалистов.

В целом по России молодые специалисты готовы взяться за работу с окладом в 37,6 тыс. рублей. Работодатели же предлагают им даже на 1,5 тысячи больше, в столице пороговые рубежи повыше - 53-54 тысячи рублей. В результате складывается ситуация, при которой молодые люди, не имеющие за спиной финансовой поддержки, вынуждены идти на производство, в ритейл, в курьеры или строители просто чтобы заработать денег на жизнь.

Их реальное трудоустройство зачастую не совпадает с изначальными ожиданиями и планами.

Тем временем "армию" молодых на рынке труда могут пополнить и сегодняшние выпускники школ. Однако следует учитывать тот фактор, что в большинстве школ обычно не проводятся профориентационные работы. Одними из главных выборов в жизни будущего выпускника школы является выбор профессии. Выбор должен завершиться достаточно реалистичным и четким представлением о будущей профессии, в сферу которой подрастающий человек в будущем будет включен [3]. В законе Российской Федерации «Об образовании» (статья 14) отмечается, что содержание образования «является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и должно быть направлено на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации…».

При решении задач профессиональной ориентации должны учитываться, с одной стороны, настоящие и будущие потребности общества, рынка труда в соответствии с социальным и экономическим развитием региона, с другой стороны, интересы и потребности личности в профессиональном развитии и построении собственной профессиональной карьеры. Это означает, что в ходе профориентационной деятельности возникает противоречие между задачами: удовлетворения нужд общества, учета потребностей регионального рынка труда в рабочих кадрах и в то же время гарантированием человеку свободы индивидуального выбора профессии. Возникающее противоречие может быть снято при организации системной, научно-обоснованной профориентационной работы на различных уровнях и ступенях образования, которая в обязательном порядке должна включать систему условий, направленных на развитие процессов профессионального самоопределения обучающихся [1].

К факторам, оказывающим влияние на выбор профессии, относятся: потребностно-мотивационная сфера личности; способности и другие личностные характеристики человека; потребности экономики в специалистах определенного профиля на каждом конкретном этапе развития общества; общественные стереотипы о престижности и перспективности той или иной профессии. Осуществление профессионального выбора, особенно в подростковом возрасте, происходит не только как собственное решение человека. Это связано с тем, что подросток еще не готов в полной мере к осознанию всех сторон своей будущей жизни и нуждается в поддержке со стороны взрослых. Поэтому в современной общеобразовательной школе наиболее актуальными являются вопросы профессиональной ориентации старшеклассников [2].

Результатом профориентационной работы в общеобразовательной школе является осознанный выбор школьником профиля будущей профессиональной деятельности. Основные задачи деятельности школы: оказание профориентационной поддержки учащимся в процессе выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности; содействие профориентационной поддержке учащимся в процессе выбора сферы будущей профессиональной деятельности, профессии ; оказание дополнительной профориентационной поддержки некоторым группам школьников, у которых легко спрогнозировать сложности в выборе сферы будущей профессиональной деятельности и трудоустройства; получение диагностических данных о предпочтениях, склонностях и возможностях обучающихся для осознанного определения дальнейшего образовательного маршрута; обеспечение информационной поддержки, знакомство с рынком труда и миром профессий; выработка гибкой системы кооперации старшей ступени школы с учреждениями дополнительного и профессионального образования, а также с предприятиями. Профориентационную работу в условиях общеобразовательной школы следует проводить с учетом возрастных особенностей школьников с участием педагогов-психологов и классных руководителей. При этом в школе назначается координатор по данному направлению из числа представителей администрации образовательной организации.[1] Профориентационную работу продуктивнее организовывать по следующим направлениям:

конкретизация образовательного запроса в рамках проведения факультативов и других курсов по выбору; групповые и индивидуальные консультации, направленные на выявление и формирование объективного принятия решения о выборе профиля обучения; формирование образовательного запроса, который бы соответствовал интересам и способностям, ценностным ориентациям. Результатом организации профориентации обучающихся 9 классов, по мнению авторов, должно являться принятие школьником решения о характере дальнейшего продолжения образования (поступление в 10 класс школы по выбранному профилю, или продолжение получения образования в образовательной организации среднего профессионального образования). Основной целью профориентации школьников 10–11 классов выступает обучение действиям по самоподготовке и саморазвитию, формированию профессиональных качеств в выбранной профессии, коррекции профессиональных планов, оценки готовности к избранному виду труда.

Таким образом, профориентация старшеклассников призвана помочь молодому человеку сделать правильный выбор будущей профессии, который позволит наиболее эффективно реализовать себя в профессиональной деятельности. Посредством профориентации формируются и развиваются навыки профессионального самоопределения, повышается мотивация к достижениям в профессиональной сфере и уверенность в себе.

Подводя итоги исследования можно говорить о том, что профориентационная работа среди молодёжи является актуальной проблемой, так как определившись в более младшем возрасте человеку будет намного проще выбрать определенную профессию и развиваться в этом направлении в будущем, что упрощает отбор, найм, адаптацию и обучение нового работника в кампании, так как будущий работник уже знает где, зачем и почему он хочет работать именно в этой или иной организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Груздева М.Л., Груздева К.Е. Профориентационный сайт как инструмент профессионального самоопределения учащихся // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 1. С. 71-76.

2. Огородова М.В., Быстрова Н.В., Уханов А.Ф. Особенности реализации социального партнерства в образовательном пространстве школы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 7-5. С. 888-890.

3. Цыплакова С.А., Быстрова Н.В., Пулькина Е.Е. Социально-экономические и социокультурные факторы развития образовательной организации // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60-3. С. 376-379.

4. Федеральная служба государственной статистики :https://rosstat.gov.ru

CAREER GUIDANCE WORK AS ONE OF THE MOST IMPORTANT ASPECTS OF YOUTH EMPLOYMENT

Kochneva D.P.

dacha0901@bk.ru

Scientific supervisor: I.A. Yunusov, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The article deals with one of the exciting problems of modern society. A statistical study was carried out on the basis of which one can see the real problem of modern Russia.

УДК 316.776.33

ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ИНТЕРАКЦИИ МОЛОДЕЖИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Кузнецова Г.В.
anna.akhmetshina@gmail.com
Научный руководитель: А. Ахметшина, к.соц.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: В статье представлены результаты социологического исследования, проведенного методом количественного сбора информации, а именно анкетирования. Выборочная совокупность была сформирована случайно, исследование является пилотажным. В проекте приняли участие молодые люди в возрасте от 18 до 25 лет. В ходе исследования были реализованы поставленные задачи, проверены рабочие гипотезы, сформированы выводы, а также предложен ряд общих рекомендаций, позволяющих решить основные социально значимые проблемы, возникающие в связи с ростом такого явления как Интернет-зависимость.

В настоящее время Интернет стал неотъемлемой частью жизни для значительной части молодежи России. Компьютерные сети, как вид телекоммуникации превратились в принципиально новый пласт социальной реальности. Утрачивается жизненная необходимость межличностной коммуникации вне виртуального пространства, что, в том числе, в дальнейшем способствует развитию ряда социально-психологических, а также физиологических проблем у молодёжи.

Статья посвящена исследованию актуальной проблемы и представляет результаты социологического исследования, проведенного методом количественного сбора информации, а именно анкетирования. Выборочная совокупность была сформирована случайно, исследование является пилотажным. В проекте приняли участие молодые люди в возрасте от 18 до 25 лет. В ходе исследования были реализованы поставленные задачи, проверены рабочие гипотезы, сформированы выводы, а также предложен ряд общих рекомендаций, позволяющих решить основные социально значимые проблемы, возникающие в связи с ростом такого явления как Интернет-зависимость.

В последнее десятилетие Интернет стал неотъемлемой частью жизни для значительной части населения России. Компьютерные сети, как вид телекоммуникации превратились в принципиально новый пласт социальной реальности. Утрачивается жизненная необходимость проводить время в библиотеках, посещать магазины, кинотеатры, доступ ко всем этим опциям современный человек получает, не отрываясь от экрана своего гаджета. Это, несомненно, помогает решать ряд существенных проблем, экономит время, расширяет кругозор и информированность о происходящем в мире, но, с другой стороны, приводит и к возникновению ряда существенных проблем, связанных с таким актуальным явлением как Интернет-зависимость.

Данная проблема весьма значима, так как способствует развитию ряда социально-психологических проблем у молодёжи: конфликтность, депрессия, предпочтение виртуального мира реальности, трудность адаптации в обществе, потеря контроля над собой и желание проводить время за компьютером все больше. Кроме того, компьютерная зависимость влечет за собой и физиологические проблемы: ухудшение зрения, нарушение осанки, гиподинамия и вытекающие из нее заболевания.

Безусловно, Интернет имеет огромное значение в современном мире и приносит большую пользу человечеству. Он служит источником информации, доступным способом приобретения навыков и знаний, средством проведения и планирования отдыха, местом для знакомств и общения. Но, в то же время, Интернет-зависимость дала сильный толчок к

развитию и распространению такого актуального социального явления в современном мире, как прокрастинация (от лат. «pro» - «вместо» и «crastinus» - «завтрашний»).

Прокрастинацией называют стремление человека отложить выполнение необходимых дел «на потом», а также прокрастинация может заключаться в ситуации, когда человек остается деятельным, но его активность направлена на посторонние, малозначимые, иногда просто бессмысленные занятия. Тесно связан с ней, например, столь популярный сейчас фаббинг.

Именно поэтому в качестве темы исследования нами и была выбрана эта проблема. Для сбора социологической информации нами был использован количественный метод исследования, а именно анкетный опрос. Выборочная совокупность респондентов была сформирована случайно, исследование является пилотажным.

Целью исследования является выявление социальных особенностей популярности Интернета, как средства общения среди молодежи.

Задачи:

- Установить, что больше предпочитает молодежь: общение онлайн или общение в реальной жизни.
- Выявить наиболее важные социальные проблемы молодёжи, мешающие межличностному общению.
- Выявить основные негативные последствия интернет-зависимости.

Объектом исследования является интернет пространство, как среда общения и взаимодействия.

Предметом исследования является времяпрепровождение в социальных сетях как одна из форм проведения досуга молодежи.

Нами были выбраны для анализа данной проблемы ряд статей, направленных на всестороннее изучение проблемы интернет-зависимости современной молодёжи. Нами были изучены работы Ушаковой Е.С., Пашкевич О.И. и Шаматовой Ю.Ю. [1, 2, 3]. Из данных статей мы можем выделить основные характеристики интернет-зависимости, факторы, способствующие ее формированию, а также проблемы социального и культурного развития общества, возникшие как следствие данного феномена.

В качестве гипотезы мы предположили, что:

1) Человек в возрасте 18-25 лет, особо не занятый трудовой деятельностью, весьма склонен к Интернет-зависимости;

2) Интернет-зависимость может оказывать влияние на социальную активность человека и способствовать прокрастинации.

3) В большинстве случаев молодежь не замечает, что оказывается Интернет-зависимой.

4) Молодежь предпочитает общение в социальных сетях и мессенджерах и времяпрепровождение в сети Интернет.

В нашем социологическом исследовании приняли участие 40 респондентов. Большинство опрошенных являются неработающими студентами (55%), далее идут работающие (22,5%) и совмещающие учебу и работу (22,5%).

Процентное соотношение возрастных групп следующее: 18-23 лет – 67,5%, 24-29 лет – 15%, 30-35лет – 17,5%. По полу: женский – 55%, мужской – 45%.

Далее мы решили узнать, как часто респонденты пользуются Интернетом и получили следующие результаты: 6 и более часов в неделю – 40%, 3-5 часов в неделю – 47,5%, 2-3 часов в неделю – 10%, не пользуются Интернетом 2,5% опрошенных. Данное время респонденты тратят на: поиск информации для учебы-27%, информации для культурного и духовного развития-7,5%, социальные сети-30%, просмотр новостей-30%, онлайн-игры-5%. Также мы узнали, что больше всего привлекает в пользовании Интернетом: доступность-12,5%, простота использования-5%, полезность-72,5%, возможность отвлечься от реальной жизни-10%.

Причинами включения опрошенных в сеть являются: компьютерные игры – (12,5%), учёба – (57,5%), поиск новых знакомств и друзей – (25%), большое количество свободного времени – (22,5%), друзья – (40%), работа – (27,5%), проблемы во взаимоотношениях с противоположным полом – (7,5%), источник информации – (77,5%).

Ключевым вопросом нашей анкеты была оценка респондентов собственной Интернет-зависимости по шкале от 1 до 5, где мы получили следующие результаты: 1 – 7,5%, 2- 20%, 3 – 50%, 4 – 17,5%, 5 -5%. При этом 40% опрошенных часто допоздна сидят в Интернете, 52,5%-редко, 7,5%-никогда. Но также стоит отметить, что первым делом, проснувшись утром, 62,5% респондентов предпочитают потратить время на себя и свои дела, и только 25% сразу включают компьютер и выходят в Интернет.

При долгом отсутствии нахождения в Интернете большинство опрошенных (40%) ощущают нехватку, 30%-ничего, 17,5%- дискомфорт, 12,5% - беспокойство.

Респонденты считают, что Интернет в большей степени вредит их физическому – (87%) и психологическому – (68%) здоровью, но положительно влияет на моральную нравственность – (70%), культурный уровень – (84%) и успеваемость – (59%). В целом, большинство утверждает, что Интернет оказывает скорее положительное влияние, чем отрицательное-60%. Для 17,5 % респондентов он служит способом для ухода от проблем или от дурного настроения.

Примечательно, что в большей степени альтернативой Интернету служат: саморазвитие и учеба, спорт, семья. 47,5% опрошенных между Интернетом и друзьями выбирают последнее, чтобы провести совместное время. И только 5% из всех респондентов по шкале от 1 до 5 чувствует себя усталым, угнетенным или раздраженным при попытках ограничить или прекратить пользование Интернетом.

Также мы выяснили, что больше предпочитает молодежь: общение онлайн или общение в реальной жизни. Результаты таковы: 60% респондентов считают, что личное общение лучше, 25% отметили обратное, 15% затруднились ответить. При этом 55% опрошенных редко заводят новые знакомства в Интернете, тем не менее 17,5% делают это часто. 60% отметили, что знают лично всех друзей в социальных сетях, в то время как 37,5% респондентов некоторых никогда не видели.

Интернет может негативно сказываться и на отношениях людей. 40% респондентов отметили, что периодически слышат упреки от близких из-за того, что они слишком много времени проводите за компьютером и слишком мало уделяете внимания семье. Это также может послужить доказательством того, что респонденты, отметившие отсутствие Интернет-зависимости, не могут объективно оценивать свою аддиктивность. При этом 7% скрывают количество времени, проводимое ими в сети.

Из проведенного нами исследования, мы можем сделать следующие выводы:

1. Наиболее важными социальными проблемами, мешающими межличностному контакту, по мнению опрошенных, являются неуверенность в себе, несовпадение интересов, отвлечение от житейских проблем и отсутствие желания общения.

2. Анализ результатов показал, что респонденты в возрастной группе от 18-25 лет наиболее подвержены Интернет-зависимости. Это определяется тем, что им чаще всего необходимо пребывать в сети.

3. Среди негативных последствий значительное число респонденты отмечают возникновение проблем со здоровьем.

Таким образом, мы можем дать несколько рекомендаций:

1. Чтобы начать бороться с интернет зависимостью, прежде всего, необходимо признать, что проблема существует. Самый эффективный способ борьбы с Интернет-зависимостью — вернуться в реальную жизнь и забыть о существовании интернета на несколько дней. Для начала можно сократить время пребывания в сети, а дальше, постепенно сворачивая активность, вы сможете свести присутствие до минимума.

2. Данной возрастной группе желательно установить определенные часы пребывания в сети и строго следовать этому расписанию. Как выход из данной проблемы можно рассматривать занятие спортом и хобби, что бы не оставалось лишнего времени на чрезмерное и бесконтрольное пребывание в Интернете.

3. Для улучшения состояния здоровья можно проводить профилактические меры. Например, вместо интернет-чата выходите с друзьями в парки, на пикники. Проводите как можно больше времени вне сети. Для предотвращения и предупреждения развития заболеваний начните заниматься зарядкой для глаз, спины и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пашкевич О.И. Профилактика интернет-зависимости // Мастерство-online. 2016. №1. С. 17-22.

2. Ушакова Е.С. Интернет-зависимость как проблема современного общества // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2014. № 1(4). С. 44-51.

3. Шаматова Ю.Ю. Интернет-зависимость среди молодежи // Таврический научный обозреватель. 2016. № 11(16). С. 50-52.

INTERNET-COMMUNICATION AS A TOOL OF INTERACTION OF YOUTH IN THE INFORMATION SOCIETY

Kuznecova G.

anna.akhmetshina@gmail.com

Supervisor: A. Akhmetshina A., Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The article presents the results of a sociological research conducted by the method of quantitative information gathering. The sample set was formed randomly, the study is pilot. The project was attended by young people aged 18 to 25 years. In the course of the study, the tasks were implemented, the working hypotheses were tested, the conclusions were formed, and a number of general recommendations were proposed to solve the main socially significant problems arising from the rise of such a phenomenon as Internet addiction.

УДК 159.9

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НЕМАТЕРИАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Культибасова К.И.

sharafutdinova-kai@yandex.ru

Научный руководитель: Э.Э. Шарафутдинова, к.псх.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Мотивация персонала – важнейший аспект процесса управления персоналом организации. В условиях современного прогресса неминуемо меняется содержание труда работников, их поведение, в связи с чем мотивация приобретает новую, еще большую роль. Содержание процесса мотивации претерпевает изменения, которые касаются как материального, так и нематериального стимулирования персонала.

Мотивация персонала – один из наиболее важных аспектов процесса управления персоналом организации, поскольку мотивация, наряду с другими аспектами управления, выступает логически обусловленной причиной поведения персонала. И в этом смысле

ориентация работников на достижение целей организации является главной задачей менеджеров по персоналу любой современной организации.

В научной литературе встречается множество определений понятия «мотивация». Наиболее современным, на наш взгляд, является понимание мотивации в двух важных значениях: мотивации как субъективного процесса формирования побудительных сил к труду и мотивации как внешнего воздействия на работника с целью побуждения его трудиться. Ниже приведем примеры определений мотивации туда двух подходов.

Мотивация труда – это внутренний процесс, происходящий под воздействием потребностей в благах; он выражается в формировании мотива поведения личности с целью активизации трудовой деятельности на базе общественного разделения труда и развития частной собственности [1]. То есть в данном случае мотивация понимается как некий субъективный, внутренний процесс формирования у личности побуждения трудиться.

Мотивация – это создание таких условий, регулирующих трудовые отношения, в рамках которых у работника появляется потребность самоотверженно трудиться, поскольку это для него единственный путь достижения своего оптимума в удовлетворении потребностей [2]. Здесь мотивация рассматривается с точки зрения внешнего воздействия на работника с целью формирования побуждения самоотверженно трудиться.

Данные подходы к пониманию мотивации труда не являются противоречивыми, они не исключают, а скорее дополняют друг друга.

Под влиянием научно-технического прогресса, автоматизации, цифровизации и информатизации производства, в результате повышения уровня образования и вместе с тем изменения уровня социальных ожиданий работников неминуемо меняется содержание труда, в связи с чем мотивация приобретает еще большую роль в управлении персоналом организации. Содержание процесса мотивации претерпевает изменения, которые касаются не только материального, но и нематериального стимулирования персонала.

Анализируя научную литературу становится понятным, что нет однозначного и единственно верного определения понятия «нематериальная мотивация», однако очевидно, что методы нематериального стимулирования являются неотъемлемой частью системы мотивации персонала любой эффективно функционирующей организации.

В качестве примера приведем определение А.Я. Кибанова [3], который под нематериальными стимулами подразумевает все имеющиеся в распоряжении субъекта управления моральные, нравственно-психологические, социальные и организационные ценности, которые являются адекватными социально обусловленным потребностям личности. К нематериальным относятся любые стимулы трудовой деятельности, за исключением денежного и неденежного вознаграждения, поскольку это относится к методам материального стимулирования.

Сам механизм мотивации работника является сложным процессом взаимодействия внутренних побудительных сил (прежде всего потребностей, интересов и ценностей личности) и внешних воздействий (стимулов), определяющих формирование реальных мотивов труда. Процесс механизма мотивации на личностном уровне в виде взаимодействия внешних и внутренних побудительных сил к труду представлен на рисунке 1 [4].

Характерным для многих современных организаций является ограниченность, а порой полное отсутствие системы нематериального стимулирования персонала. Многие руководители полагают, что материального вознаграждения вполне достаточно. Но, как показывает практика, деньги не являются единственным и наиболее эффективным методом вознаграждения персонала. Высококвалифицированный работник, скорее всего, легко найдет себе новое место работы с доходом, не ниже предыдущего. Выбирая из двух мест работы, он, естественно, выберет то, где благоприятный психологический климат, а также перспектива для профессионального роста и развития. Для организации удержать подобных квалифицированных работников становится сверхзадачей, которая может быть решена, в частности, посредством системы нематериального стимулирования.

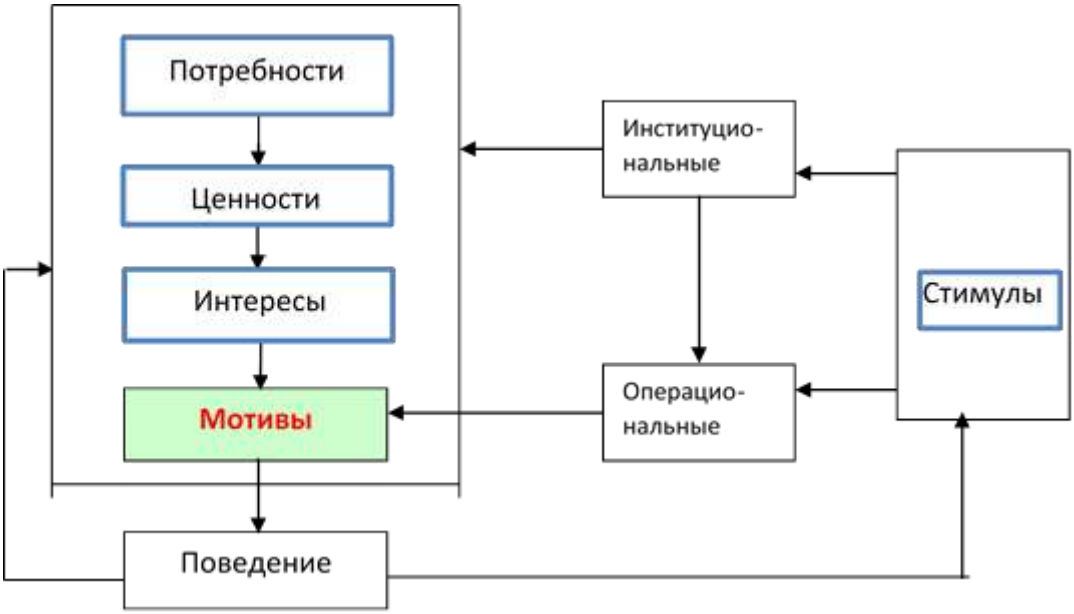


Рис.1. Механизм мотивации на личностном уровне

С целью выявить наличие и особенности системы нематериального стимулирования работников организации, оказывающей услуги, нами было разработано и проведено анкетирование работников в количестве 20 человек. Для однородности выборки анкетирование проходили 20 женщин, работающих в одном отделе. Вопросы анкеты сгруппированы по следующим категориям и касаются предыдущих трех лет работы в организации (2018, 2019, 2020 гг.):

1. Моральное стимулирование в организации. Вопросы анкеты касаются следующих аспектов: систематическое информирование персонала; организация корпоративных мероприятий; официальное признание заслуг; регулирование взаимоотношений в коллективе. Раздел анкеты содержит 10 вопросов.

2. Организационное стимулирование персонала. Вопросы анкеты касаются следующих аспектов: повышение качества трудовой жизни; управление карьерой; вовлечение персонала в процесс управления; организация трудовых соревнований. Раздел анкеты содержит 10 вопросов.

3. Стимулирование свободным временем. Вопросы анкеты касаются следующих аспектов: предоставление дополнительного времени отдыха; установление гибких режимов рабочего времени; применение гибких форм занятости. Раздел анкеты содержит 10 вопросов.

4. Удовлетворенность работников системой нематериального стимулирования в организации. Данный раздел анкеты включает 5 вопросов.

По результатам проведенного анкетирования было выявлено, что в организации разработана система нематериального стимулирования, но она является недостаточно полной и есть перспективы ее дальнейшего развития и совершенствования. Из используемых руководством организации нематериальных методов можно указать нижеследующие:

- методы морального стимулирования: собрания трудового коллектива, фирменный стиль, корпоративные праздники.

- методы организационного стимулирования: организация обратной связи, улучшение оснащения рабочих мест, профессиональные конкурсы, совмещение профессий (должностей).

- методы стимулирования свободным временем: неоплачиваемый однодневный отпуск, двухдневный отпуск по уходу за ребенком (детский день).

В целом, работники недостаточно удовлетворены действующей системой нематериального стимулирования в организации, а также имеют свои личные предпочтения и рекомендации для руководства, о чем свидетельствует один из открытых вопросов анкеты в категории удовлетворенности работников: «Напишите, пожалуйста, свои рекомендации по методам нематериальной мотивации в организации». Если обобщить ответы работников, в качестве желаемых можно назвать такие методы: профессиональные конкурсы, награждения заслуженных работников грамотами и дипломами, снижение регламентации труда, предоставление возможностей для развития.

В качестве рекомендаций предлагаем следующие мероприятия:

- Разработка положения о нематериальном стимулировании в организации, это позволит конкретизировать методы стимулирования по проблемным зонам в долгосрочной перспективе. Необходимо проводить регулярное обновление положения, поскольку используемые методы не должны стать привычными и обыденными, это угнетает сотрудников, поэтому один раз в полгода рекомендуем внедрять новый современный нематериальный стимул;

- Правильный выбор нематериальных стимулов. Не для всех сотрудников стимулы одинаково ценны. Для кого-то личная похвала – источник энтузиазма и гордости, а другому сотруднику важнее получить дополнительный оплачиваемый выходной день. Чтобы подобрать правильные методы нематериальной мотивации, руководителю или специалистам по персоналу необходимо собирать информацию относительно истинных актуальных потребностей сотрудников, осуществлять это можно при помощи, предлагаемой нами анкеты.

- Внедрение современных способов нематериального стимулирования, что позволит апеллировать к высшим уровням потребностей сотрудников, таким как самоуважение, саморазвитие, реализация скрытого потенциала. Например, персональная похвала с выдачей фирменных электронных сертификатов, предоставление возможности повышать квалификацию онлайн без отрыва от производства, ведение личного электронного кабинета сотрудника на фирменной платформе с фиксацией основных результатов и заслуг, предоставление возможности связи с руководством для высказывания предложений посредством электронных заявок или общего чата, организация онлайн совещаний с работниками для проведения мотивационных бесед и предоставления им возможности принимать участие в решении стратегических задач организации. Все перечисленные методы являются современными, создают доверие к руководству, лояльное отношение к организации и обеспечивают долгосрочный мотивационный эффект.

Таким образом, по результатам проведенного анкетирования мы можем заключить, что система нематериального стимулирования в исследуемой организации существует, но является недостаточно разработанной, она не вполне удовлетворяет работников организации и нуждается в дальнейшем совершенствовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кибанов А. Я., Бактаева Н. А., Гагаринская Г. П. Мотивация трудовой деятельности: учеб. пособие. Самара: СГТУ, 2001. С. 21.

2. Соломанидина Т. О., Соломанидин В. Г. Мотивация трудовой деятельности персонала. М.: Журн. «Управление персоналом», 2005. С. 11.

3. Кибанов А.Я. Управление персоналом организации: учебник. М: ИНФРА-М, 2005.

4. Озерникова Т. Г. Системы мотивации и стимулирования трудовой деятельности: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во БГУ, 2016. С. 14.

MODERN METHODS OF NON-MATERIAL STIMULATION ORGANIZATION PERSONNEL

Kultibasova K.
sharafutdinova-kai@yandex.ru
Supervisor: E. Sharafutdinova, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Staff motivation is the most important aspect of the organization's personnel management process. In the conditions of modern progress, the content of workers' work and their behavior inevitably change, and therefore motivation acquires a new, even greater role. The content of the motivation process is undergoing changes that relate to both material and non-material incentives for personnel.

УДК 378.14.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ ПРАКТИКИ В КНИТУ-КАИ

Курганенко В.С.
vik_k99@bk.ru
Научный руководитель: Н.В. Левшонков, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация: Рассматривается организация научной практики в КНИТУ-КАИ на примере выпускной квалификационной работы бакалавра. Выделены особенности организации научной практики в разрезе индивидуальной образовательной траектории. На основе успешного и своевременного прохождения научной практики сделаны выводе о приобретенных компетенциях выпускника.

Введение: Основной целью исследовательской практики является проведение студентом по выбранным и утвержденным на заседании кафедры предметами, соответствующими современным требованиям к организации и содержанию исследовательской работы. В задачи научно- исследовательской практики обычно входит закрепление знаний, навыков и умений, которые студенты приобрели при изучении дисциплин учебной программы. В ходе научной практики к задачам добавляются овладение современной методологией научных исследований и овладение современными методами сбора, анализа и обработки научной информации, а также овладение умением представлять полученные результаты в виде отчетов публикации, отчеты.

В рамках практики в КНИТУ-КАИ в настоящее время особое внимание уделяется использованию современных информационных технологий, обучению навыкам самообразования и самосовершенствования, а также наставнической помощи, способствующей совершенствованию исследовательской деятельности студентов. Неотъемлемой частью научной практики является также развитие личностных качеств студентов, которые определяются общими целями обучения и воспитания.

В результате прохождения научно-исследовательской практики студент должен овладеть навыками самостоятельного исследования в профессиональной сфере на основе: организации научных исследований студентов в соответствии с современной научной методологией; соблюдение этапов и логики научных исследований (научность); актуализация и стимулирование творческого подхода студентов к научным исследованиям (креативность); учет научных интересов студентов (практика предусматривает проведение научных исследований в соответствии с исследовательскими интересами студентов).

В современных условиях и образование, и профессиональная подготовка становятся все более разнообразными, предлагая людям ряд возможностей для выбора пути развития. Дифференциация профессионального мира и выделение разных уровней образования обеспечивает вариативность. Многоканальность получения образования соответствует динамике экономического развития и непредсказуемости личности. профессиональные и академические потребности человека.

Взаимодействие факторов профессионально-образовательной сферы и периодически порождаемые ими дисбалансы, нестабильность психического развития личности может быть описана в терминах синергетики через понятие «флуктуация». Диссипативный процесс характеризуется переходом от состояния равновесия к состоянию неравновесия, от состояния порядка к состоянию неопределенности, от общего к уникальному, индивидуально- ориентированному. Небольшие флуктуации, обусловленные случайными обстоятельствами, личностными кризисами, неудовлетворенностью собой, пресыщением рутинными делами могут привести к разрушению профессиональной биографии и построению нового пути развития личности.

Сильные флуктуации способствуют образованию моментов неустойчивости в открытой системе, так называемых точек бифуркации. В точках бифуркации или критических пороговых точках, поведение системы становится нестабильным и вероятностным.

Развитие открытой системы определяется не только ее прошлым и настоящим, но и будущим. Возможна синергия для открытой системы Будущие варианты называются аттракторами. Аттракторы возникают в критических точках открытой системы и генерировать набор множества нелинейных откликов (возможных, но похожих траекторий). Наличие аттракторов делает эволюцию системы предсказуемой. В результате, несмотря на нелинейность и неравномерность открытого профессионального пространства, можно прогнозировать профессиональное развитие человека.

Развитие открытой системы определяется не только ее прошлым и настоящим, но и будущим. В синергетике возможные для открытой системы будущие варианты называются аттракторами. Аттракторы возникают в критических точках открытой системы и могут порождать набор множества нелинейных откликов (возможных, но похожих траекторий). Наличие аттракторов делает эволюцию системы предсказуемой. В результате, несмотря на нелинейность и неравномерность открытого профессионального пространства, можно прогнозировать профессиональное развитие человека.

Реальный ход профессионального развития личности отмечен нестабильностью и неупорядоченностью. Не все уровни сменяются последовательно, отдельные уровни могут отсутствовать в индивидуальной профессиональной жизни. А учитывая процессы самоорганизации и иррациональные тенденции развития, следует предположить, что существует множество реальных нелинейных траекторий профессионального образования личности. Переход от одной ступени профессионального развития к другой означает изменение ситуации в социальном развитии, изменение содержания ведущей деятельности, освоение или присвоение новой социальной роли, профессионального поведения и, конечно же, перестройка индивидуального сознания. Этот переход сопровождается флуктуациями, личность как бы «колеблется», прежде чем решиться на другой карьерный сценарий. Нарушение системного равновесия может быть инициировано одним из факторов профессионально-образовательного пространства: социально-экономической ситуацией, возрастными изменениями, повышением уровня профессионального образование и квалификация, реорганизации способов выполнения деятельности, а так случайным стечением обстоятельств.

Взаимосвязь уровней профессионального развития личности, альтернативных форм непрерывного образования определяют событийное структурирование индивидуальных траекторий и формирование точек бифуркации. Значимые события включают выбор учебного заведения, основных образовательных программ, учебных модулей, форм

дополнительного, неформального, информального образования, повышения квалификации и других форм непрерывного образования. Когда происходят значимые события, направление индивидуального развития меняется.

КНИТУ КАИ применяет комплексный подход к организации учебного процесса. На каждом уровне и этапе подготовки применяются собственные методы организации и управления обучением технических специалистов в соответствии с соответствующими целями уровней обучения. Такая организационная структура взаимодействия студентов, предприятий и университета обеспечивает подготовку кадров предприятий в динамических условиях их функционирования и определяет функциональные механизмы - правила и процедуры, регламентирующие совместную деятельность и действия каждого субъекта. (предприятия, студента и университета). Реализованные подходы не ограничивают выбор форм взаимодействия, методики и учебных материалов для студентов технического вуза.

Краткое содержание практики:

1. Выбор темы исследования;
2.Обзор литературы по выбранной теме;
3. Постановка цели и задачи для выбранной темы;
4.Сбор необходимой информации по выбранной теме с применение современных технологий;
5.Решение задачи по выбранной теме;
6. Получение результатов;
7. По полученным результатам прийти к выводам.

Заключение:

В результате прохождения данной практики студент приобретает следующие компетенции: умение формулировать и решать проблемы, возникающие в ходе исследования, требующие глубоких технических знаний;

- умение обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с учетом имеющихся литературных данных;
- возможность представить результаты проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, подготовленных согласно существующим требованиям, с использованием современных средств редактирования и печати;

Зная специфику научных исследований, уметь критически анализировать информацию, самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности;

Умение критически воспринимать результаты научных исследований и адекватно представлять свою исследовательскую позицию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Матяж А.И. Об организации производственных практик и прогнозировании потребности авиационных предприятий в инженерных кадрах. / А.И. Матяж, В.Г. Жиляев, А.И. Осокин // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2001. № 4. С. 63-65.

2. Пудалова Е.И. Разработка системы сертификации инженерных кадров авиастроительного профиля в соответствии с требованиями работодателя. / Е.И. Пудалова // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2012. № 4-2. С. 338-343.

3. Данилаев Д.П. Формирование механизмов взаимодействия высших технических учебных заведений и предприятий. / Д.П. Данилаев, Л.Ю. Емалетдинова, Н.Н. Маливанов // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2012. № 4-1. С. 329-334.

4. Дегтярев Г.Л. Проектный подход к подготовке кадров в условиях межрегионального взаимодействия. / Г.Л. Дегтярев, А.В. Леонтьев // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2012. № 4-2. С. 332-334.

5. Лопатин А.А. Проблемы и задачи целевой контрактной подготовки специалистов для промышленных предприятий республики татарстан // А.А. Лопатин, А.А. Гопкало //Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2012. № 4-2. С. 335-337.

6. Максимова О.А. Поколенческие особенности досуговых практик / О.А. Максимова, Е.В. Малышева // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2013. № 3. С. 197-201.

ORGANIZATION OF SCIENTIFIC PRACTICE AT KNITU-KAI

Kurganenko Viktor
vik_k99@bk.ru
Supervisor: N. Levshonkov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The article discusses the organization of scientific practice at KNRTU-KAI on the example of performing the work of designing a main rotor blade made of lithium-aluminum alloys. In addition, the process of aerodynamic and strength calculation of the carrier blade using the Siemens NX software package is described.

УДК 374

АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К АВИАЦИИ

Курлович П.В.
p.kurlovich@yahoo.com
Научный руководитель: Л.Н. Галимова, д.и.н., доцент
(Ульяновский институт гражданской авиации им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск)

Вопрос профориентации сегодня становится актуальным. Исследование показывает необходимость формирования условий для возможного успешного и перспективного определения направленности молодого поколения в профессиональной ориентации. Кроме того, среда начальной профессионализации позволяет молодому поколению в будущем с легкостью адаптироваться в профессии и адекватно оценивать своё место в ней.

Сегодня по всей планете каждый день одновременно находятся в воздухе почти 15 тысяч самолётов. В самый разгар пандемии эта цифра сильно сократилась, но постепенно вернулась к прежним величинам, варьируясь в значениях от 7 до 15 тысяч. Рынок авиаперевозок постоянно растёт и развивается, авиапроизводители ведут активную конкуренцию. Современные авиакомпании очень аккуратно подходят к вопросу формирования и пополнения своего флота, выбирая лайнеры, которые будет выгоднее всего эксплуатировать и содержать. В настоящий момент лидируют крупнейшие европейские и американские авиаконцерны, самолёты которых насчитывают в парках тысячи и десятки тысяч экземпляров.

Следуя мировым тенденциям, в 2001 году правительство Российской Федерации инициировало программу «возрождения гражданского самолётостроения», победителем в которой стало конструкторское бюро Сухого, представившее проект ближнемагистрального

узкофюзеляжного пассажирского лайнера, получившего название «Сухой Суперджет 100». После долгих лет разработок, производства и сертификаций, с 2011 года «Суперджет» находится в эксплуатации отечественных и иностранных авиакомпаний.

Помимо выпуска модели Сухого и небольшого количества пары советских самолётов, таких как Туполев «Ту-204» и Ильюшин «Ил-96-300» (1-2 лайнера в год), сейчас на стадии лётных испытаний находится лайнер опытно-конструкторского бюро имени Яковлева и корпорации «Иркут» под названием «МС-21». Это среднемагистральный узкофюзеляжный пассажирский самолёт, особенностью которого является высокий процент импортозамещения в использовании материалов и систем при создании самолёта [1].

На настоящий момент гражданское авиастроение в России ограничивается названными лайнерами.

Но если говорить об авиастроении как о своеобразном государстве внутри государства, стоит учитывать и молодое поколение, которое будет в будущем жить в этом государстве и развивать его. Для этого стоит рассмотреть молодёжные конструкторские бюро, формируемые при школах и ВУЗах, а иногда и отдельно. Предрасположенность к авиации имеет корни с юношеского возраста, и уже до получения профильного образования она должна быть определена путём профессиональной ориентации.

Являясь выпускником подобного учреждения, могу утверждать, что, в зависимости от плана работы конкретных молодёжных конструкторских бюро, за время обучения молодой конструктор проходит большой путь от маленьких пенопластовых «бумажных» самолётиков до полноценных планеров и электролётов. И этим дальнейшее развитие не ограничивается, можно пойти ещё дальше – конструировать и запускать модели на двигателях внутреннего сгорания (рис.1). Такие модели спокойно летают на скорости 100 км/ч и выше, а процесс их создания занимает месяцы.

Рис. 1. Модели на электромоторе (слева) и на двигателе внутреннего сгорания (справа).

Работа с подобными моделями: их проектирование, создание и полёты на них – хорошийспособ привлечь людей, имеющих предрасположенность к авиации как гражданской, так и военной. Более того, подобного рода занятия могут не только выявить людей, нацеленных на авиацию, но и с нуля развить в нихинтерес к этой отрасли. Из опыта людей, преподающих в молодёжных конструкторских бюро: в такие учреждения нередко

приходят молодые люди, которые изначально имеют цель хоть как-то занять свой досуг, не имея конкретных предпочтений заниматься авиационным делом. Однако, спустя какое-то время, эти люди начинают проявлять заметный интерес к авиаконструкторской деятельности.То есть, молодёжные авиаконструкторские бюро являются неплохим инструментом как для профессиональной ориентации неопределившихся молодых людей, так и для базового введения в специальность тех, кто уже имеет конкретное видение своего дальнейшего становления в авиации.

Очевидным является тот факт, что наиболее эффективным работником любой отраслиявляется тот, кто любит свою специальность и имеет желание работать с ней. Своевременная профессиональная ориентация таким, можно сказать, творческим путём, как молодёжное авиамоделирование, способна повысить процент работников в отрасли, которые имеют интерес к своему делу, и, соответственно, больший КПД работы, чем работники, попавшие в отрасль по ошибке выбора и работающие без особой заинтересованности. Прежде чем дойти до профессиональной деятельности, потенциальные будущие представители авиационной отрасли смогут получить представление о том, с чем им предстоит работать, и, либо ещё больше повысить интерес, либо дать понять, что эта профессия не для них [2]. Авиация является очень ответственной и опасной сферой деятельности, вследствие чего случайные кадры в ней крайне нежелательны.

Пробуя себя в авиамоделизме, молодые людиполучают возможность понять, насколько им интересна и близка авиация. Проблема заключается в том, что молодёжных авиаконструкторских бюро по всей стране крайне мало. Образовательное учреждение, в котором автор занимался авиамоделизмом – конструкторское бюро авиамоделирования Дома детского творчества города Звенигород, Московской области, было единственным на весь округ. Дополнительной проблемой является то, что данное учреждение было организовано исключительно на энтузиазме руководящего и преподавательского состава, то есть не было никаких весомых поводов и источников поддержки существования данного конструкторского бюро, кроме желания небольшой группы педагогов. Авиационной отрасли нужны идейные кадры, имеющие интерес к своей профессии, и если государство заинтересовано в развитии авиации и конкретно авиастроения, оно должно быть заинтересовано в создании инструментов для профориентации и создания будущих кадров этих отраслей, коими и являются молодёжные авиаконструкторские бюро.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2009 г. N 973 Москва «Об Общероссийской общественно-государственной организации "Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту России»

2. Мосиенко, Л. В. Реализация концепции ценностного самоопределения студентов в пространстве молодежной субкультуры: монография / Л. В. Мосиенко. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — С. 174.

3.Пономаренко, В. А. Смысл авиации 5-го поколения / В. А. Пономаренко, С. А. Айвазян ; под редакцией А. Н. Разумова. — Москва :Когито-Центр, 2017. — С. 47-121.

AVIATION MODELING AS A CONDITION FOR FORMING A PROFESSIONAL INTEREST IN AVIATION

Kurlovich P.

p.kurlovich@yahoo.com

Supervisor: L. Galimova, Doctor of Historical Sciences, Associate Professor

(Ulyanovsk Institute of Civil Aviation

named after Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaev, Ulyanovsk city)

The issue of career guidance is becoming relevant today. The study shows the need to create conditions for a possible successful and promising determination of the orientation of the young generation in professional orientation. In addition, the environment of initial professionalization allows the younger generation to easily adapt to the profession in the future and adequately assess their place in the profession.

УДК 629.7.05.67

CALCULATION OF STATISTICAL CHARACTERISTICS OF THE ULTRASONIC MEASURING CHANNEL OF TRUE AIR SPEED AND SLIDING ANGLE

Maltsev S.
stakk1@bk.ru
Supervisor: V. Soldatkin, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

Due to the intensive use of helicopters, which entails a significant increase in the requirements for on-board automatic control systems and technical systems of the helicopter, the relevance of expanding the available means of measuring the flight and navigation parameters of the helicopter [1].

Automation of metrological research requires the definition and use for mathematical processing of measurement results of unified methods that are convenient when working with computers. One of the key problems is the presentation of the results of metrological studies using a computer, for example, in joint measurements to determine the relationship between two or more not of the same name.

Mathematical regression problems have the meaning of approximating a sample of data xi and yi by some function $f(x)$, which in a certain way minimizes the set of errors $|f(xi) – yi|$. Regression is reduced to the selection of unknown coefficients that determine the analytical dependence $f(x)$. By virtue of the performed action, most regression problems are a special case of the more general problem of data smoothing.

Regression is the dependence $y(x)$ of the conditional mathematical expectation of the value $\eta(x)$ on the variable x, i.e. $y(x)\equiv M(\eta/x)$. The task of the regression analysis is to restore the functional dependence $y(x)$ from the results of measurements (x,y), $i=1, 2, \ldots, n$ [2].

Based on the results of testing the ultrasonic measuring channel of the true airspeed and sliding angle on the measuring stand, a number of measurements were obtained, presented in Table 1, where y is the true airspeed, and x is the speed of the incoming airflow.

Table 1

x	*y*	*x*	*y*
1	1,44	16	15,42
2	0,64	17	17,23
3	1,92	18	17,12
4	2	19	17,57
5	2,65	20	19,78
6	6,87	21	22
7	6,82	22	22,3
8	7,64	23	21,8
9	9,9	24	26
10	10,6	25	25,5

11	11	26	26,4
12	13,4	27	26,7
13	13,85	28	27,4
14	14,9	29	28,3
15	16,74	30	29

Modeling was carried out in the MathCAD software package. In table 2 we present the functions of the program and the actions performed by these functions.

Table 2

n:=30 i:=1..n	Determination of the amount of data read
A:= intercept(x,y) = -0.758	Determination of the point of intersection of the graph with the vertical axis
B:= slope(x,y) = 0.969	Determination of the slope of a straight line
f1(z):= A + B·z	Approximating function
$S1 := \sqrt{\frac{1}{(n-2)}\left[\sum_i (\mathrm{f1}(x_i) - y_i)^2\right]} = 1.074$	Standard deviation

Let us construct a linear dependence of the true airspeed on the speed of the incoming flow graphically, see Figure 1.

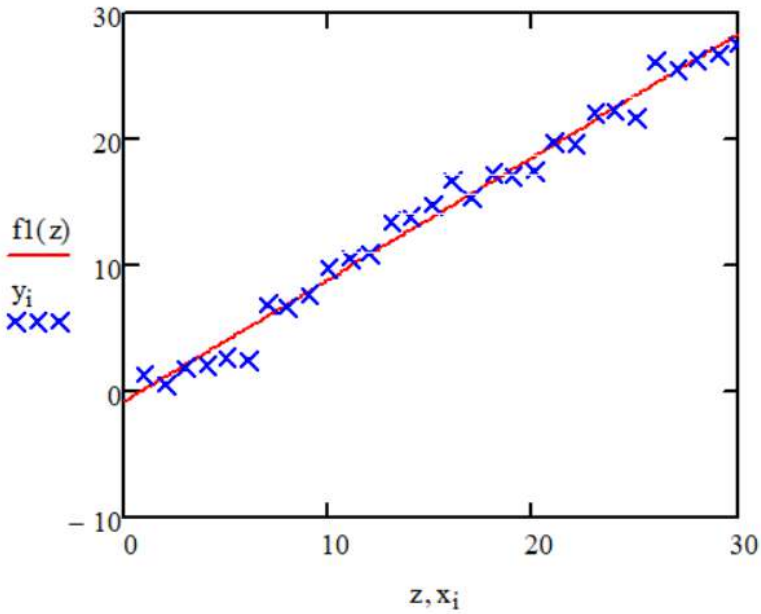


Fig. 1. Linear dependence of the true air speed
from the speed of the incoming stream.

Consider the construction of a confidence interval for linear regression coefficients using the maximum likelihood method. To find an estimate of the parameters of the regression coefficients using the least squares method, we use the *intercept(x,y)* and *slope(x,y)* functions.

Below, in Figure 2, we present a fragment of a Mathcad working paper containing the calculation of the confidence interval for a0 based on the presented sample.

$$a0 := \text{intercept}\left[\left(XY^T\right)^{\langle 1\rangle}, \left(XY^T\right)^{\langle 2\rangle}\right] = 0.503$$

$$a1 := \text{slope}\left[\left(XY^T\right)^{\langle 1\rangle}, \left(XY^T\right)^{\langle 2\rangle}\right] = 0.972$$

$$yr_i := a0 + a1 \cdot XY_{1,i}$$

$$s2 := \frac{1}{n} \cdot \sum_{k=1}^{n} \left(XY_{2,k} - yr_k\right)^2$$

$$\alpha := 0.1$$

$$xmean := \text{mean}\left[\left(XY^T\right)^{\langle 1\rangle}\right] = 15.425$$

$$t := \text{qt}\left(1 - \frac{\alpha}{2}, n - 2\right) = 1.701$$

$$ymean := \text{mean}\left[\left(XY^T\right)^{\langle 2\rangle}\right] = 15.5$$

Fig. 2 Calculation of the confidence interval in the Mathcad program.

The boundaries of the confidence intervals at each point *x0* form a confidence corridor or confidence band. This band is not a confidence region for the entire regression line. It only defines the ends of the confidence intervals for *y* at each value of *x*. The construction of the confidence corridor is shown in Figure 3.

$$yleft_i := a0 + a1 \cdot XY_{1,i} - t \cdot \sqrt{s2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\left(XY_{1,i} - xmean\right)^2}{\sum_{k=1}^{n} \left(XY_{1,k} - xmean\right)^2}}$$

$$yright_i := a0 + a1 \cdot XY_{1,i} + t \cdot \sqrt{s2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\left(XY_{1,i} - xmean\right)^2}{\sum_{k=1}^{n} \left(XY_{1,k} - xmean\right)^2}}$$

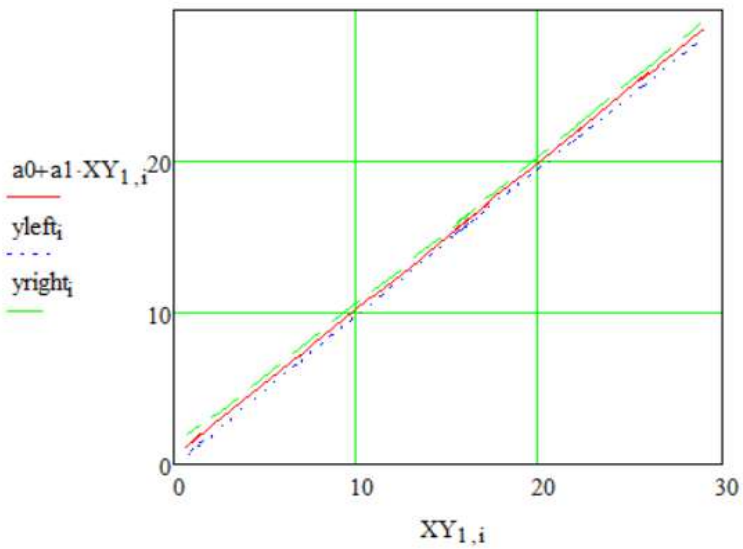


Fig. 3. Building a confidence corridor in Mathcad.

Based on the results of calculating the statistical characteristics of the ultrasonic measuring channel of the true airspeed, it is possible to judge the normal distribution of measurement results and the absence of gross errors, which in turn makes it possible to use this measuring channel on board a single-rotor helicopter without loss of accuracy.

BIBLIOGRAPHY:

1. Erusalimsky, M.A. / Egorov V.N. Information support for helicopter crews / M. A. Erusalimsky, V. N. Egorov. - Text: direct // Aviasoyuz, 2nd ed. - Moscow, 2011. - 24-25p.

2. Soiko A.I. / Statistical processing of measurement results. Computer methods: Textbook / A.I. Soiko, R.N. Karataev // Kazan Publishing House. State Tech. University, 2010.

РАССЧЕТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА ИСТИННОЙ ВОЗДУШНОЙ СКОРОСТИ И УГЛА СКОЛЬЖЕНИЯ

Мальцев С.С.

stakk1@bk.ru

Научный руководитель: В.В. Солдаткин, д.т.н, профессор

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

По причине интенсивного использование вертолетов, что влечет за собой значительное увеличение требований к бортовым системам автоматического управления и техническим системам вертолета, обуславливается актуальность расширения имеющихся средств измерения пилотажно-навигационных параметров вертолета.

УДК 811.111

ОБЩЕПРИНЯТЫЕ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ АББРЕВИАТУРЫ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Маулембердиева И.Р.

ilmira-1406@mail.ru

Научный руководитель: А.П. Султанова, к.фил.н.

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г Казань)

В статье освещаются и иллюстрируются общепринятые и индивидуальные аббревиатуры в современном научно-техническом английском языке. Затрагиваются основные трудности, возникающие у переводчика при передаче аббревиатур английских технических терминов на русский язык.

Среди методов изучения английского языка для специальных целей выделяется метод анализа английской научно-технической литературы по специальности с точки зрения лексики, синтаксиса, и способов организации и структурирования научного материала, что, несомненно, улучшает умения устной и письменной академической речи, расширяет профессиональный словарь студента и активизирует специальную и терминологическую лексику. С другой стороны, студент учится составлять корректные высказывания. Статья «Особенности развития англоязычной компетенции в мультикультурном академическом пространстве Германии» освещает принципы языкового обучения в Германии и выделяет основные стратегии: «Приоритетом для языкового центра [в Германии] выступает не прямая подготовка по английскому языку, а использование языка как средства для развития таких

навыков и умений как умение вести беседу, дискуссию, составлять логичные и последовательные статьи, рассказы о глобальных тенденциях в политике, культуре и пр.» [Султанова, с. 41]. В этом направлении используются английские научные статьи по специальности на уроке английского языка.

Как известно, современный мир характеризуется процессами интернационализации и глобализации. В последние десятилетия данные процессы послужили причиной значительного пополнения словарного состава английского языка терминами и специальными словами, подвергающимися сокращению. С точки зрения теории языка, создание сокращенной лексики отражает, во-первых, продуктивность данного способа словообразования, а во-вторых, экономное расходование языковых средств. Так, вместо громоздких оборотов и сложных слов создаются цельнооформленные единицы, представляющие собой удобные замены в терминосистеме, Сокращенные единицы широко распространены в устной и письменной речи. Они часто встречаются в научной литературе и в текстах средств массовой информации.

Существуют разные типы классификаций научно-технических сокращений. Рассмотрим типы аббревиатур, встречающиеся в области информационных технологий. Материалом для выборки аббревиатур послужила статья «GraphGallery: A Platform for Fast Benchmarking and Easy Development of Graph Neural Networks Based Intelligent Software» (GraphGallery: платформа для быстрого тестирования и простой разработки интеллектуального программного обеспечения на основе графических нейронных сетей), авторами которой являются Jintang Li, Kun Xu, Liang Chen, Zibin Zheng. Их научная работа посвящена GraphGallery, платформе для быстрого тестирования и простой разработки программного обеспечения на основе GNN. GraphGallery - это простая в использовании платформа, которая позволяет разработчикам автоматически развертывать GNN даже с меньшими знаниями предметной области.

Инициальные аббревиатуры состоят из первых букв или звуков слов, которые входят в сокращаемое словосочетание. Они делятся на буквенные и звуковые. В первом случае при прочтении называются английские буквы, а ударение, как правило, делается на последний слог. Например, IDS расшифровывается как Intrusion Detection System — система обнаружения вторжений. Звуковой тип сокращений является наиболее популярным в научных статьях. Примерами инициальных аббревиатур являются следующие: GNN - Graph Neural Network (Графическая нейронная сеть), DGL- data graph language; Distributed-Graphics Library (Язык графа данных; Распределенная графическая библиотека), CNN- convolutional neural network (Сверточная нейронная сеть), API- application programmer interface (Интерфейс прикладного программиста), CSR- compressed sparse row (Сжатый разреженный ряд), GCN- ground communications network (Сеть наземной связи), SGC- Server Gated Cryptography (Серверная криптография), GAT- general application template (Общий шаблон приложения), CAM-Computer-aided manufacturing (Автоматическое производство), CAD-computer aided design (Системы автоматизированного проектирования), CPC-Card Programmed Calculators (Калькуляторы с карточным программированием), NC-numerical control (ЧПУ-числовое управление), APT-Automatic Programmed Tooling (Автоматическая программная оснастка)

Звуковые аббревиатуры читаются как обычные слова, а ударение делается на начальный слог. Такие сокращения называются акронимами. К акронимам следует отнести терминирование методом стяжения или усечения двух слов и объединения их в одно. По модели сложных слов возникают новые сложные термины из двух слов путем соединения начальной части одного слова с последней частью второго слова: informatics - информатика (information + electronics).

Слоговые или усеченные аббревиатуры – это аббревиатуры, в которых сохраняются слоги из начальных и конечных частей слова, словосочетания. В англоязычных специальных текстах часто встречаются такие слова: Internet- International Network, app-application, bit-

binary digit. Здесь нет четких правил формирования. Такие сокращения принято использовать на основе традиций конкретной тематической лексики.

При сочетании сокращений с целым словом технический термин для удобства заменяется буквой, а более распространенное слово используется целиком: e-mail – электронная почта.

В смешанных аббревиатурах можно использовать совместно инициально-буквенный и слогово-усеченный тип: AutoRM, href - hypertext reference (гипертекстовая ссылка).

Важно правильно использовать определенные и неопределенные артикли перед аббревиатурами. Они ставятся тогда, когда относятся к существительным, идущим после сокращения: a GNNs based system, a GNN model.

Особым типом аббревиатур, характерным для английского языка и отсутствующим в русском, являются сокращения на письме латинских слов, которые читаются не как латинские слова, а переводятся на английский язык, например: i.e. (лат.id est) − that is (то есть); e.g. (лат. exempli gratia) − for example (например); etc. (et cetera) — etcetera (и так далее).

Общепринятые технические термины не принято изменять, например, технологические названия в компьютерной сфере: HTML, URL и др.

Приемы и правила перевода аббревиатур зависят от того, является ли сокращение общепринятым или авторским. В первом случае перевести аббревиатуру несложно. Она находится на слуху у исследователя, занимающегося конкретным научным направлением. Пример: PIN - personal identification number (личный идентификационный номер).

При необходимости проверить правильность написания или найти корректный перевод можно в специальных словарях (multitran.ru, lexicon.com). Однако сложность здесь состоит в том, что техническая терминология постоянно обновляется. Даже общепринятые сегодня термины могут еще не быть зафиксированы в официально изданных академических словарях.

Способы перевода аббревиатур, имеющих авторское происхождение, сформулировать еще сложнее. Специфика использования таких сокращенных словосочетаний зависит от тематики, стилистики, терминологической насыщенности каждого конкретного текста.

Процесс перевода, отсутствующего в словарях и справочниках сокращения выполняется в два этапа, первым из которых является дешифрование сокращения, то есть определение исходной англоязычной формы или корня. Вторым этапом является передача корня средствами русского языка, то есть поиск эквивалентной русской формы, которая наиболее точно передает смысл.

Работа по дешифрованию выполняется по следующей схеме:

1. Просмотр микроконтекста (в пределах предложения или параграфа) и макроконтекста (в пределах раздела или всего предыдущего текста документа) с целью определения приблизительной сферы сокращения (самолетостроение, двигателестроение, космическая техника, электроника, вычислительная техника и т.д.) и поиск корня, возможно пропущенного при первом чтении.

2. Поиск корня и перевода сокращения в разделах сокращений соответствующих отечественных специализированных словарях и словарях сокращений, иностранных специализированных словарях, справочниках и ресурсах сети Интернет.

3. Просмотр ранее выпущенных тематически близких документов.

4. Реконструкция исходной группы. Реконструкция исходной терминологической группы сопряжена с большими временными затратами, требует высокой квалификации переводчика и не всегда приводит к достаточно надежным результатам. По этим причинам к реконструкции стоит прибегать только в тех случаях, когда есть уверенность в том, что изложенные выше процедуры не приведут к положительному результату. Для проведения реконструкции из текста выписывают все предложения, в которых удерживаются сокращения, подлежащие реконструкции, а со словаря сокращений - наиболее

соответствующие микроконтексту корни для каждой буквы сокращения. Реконструкцию проводят слева направо и начинают с анализа и отбора возможных корней для крайней правой буквы сокращения, что соответствует базовому слову. В рамках микроконтекста, представленный термин должен иметь наиболее общее значение. Так, например, если последней буквой сокращения является «S», а микроконтекстом – бортовое оборудование летательного аппарата, то можно предположить, что буква «S» соответствует слову «System». Если последней буквой является «P», а микроконтекстом – программно-математическое обеспечение, то можно предположить, что эта буква соответствует слову «Program» и т.д. Каждое следующее левостороннее определение по своему значению должно быть более узким, более специальным, чем предыдущее. На каждом этапе реконструкции проверка правильности выбора корня сводиться к подстановке реконструированной части терминологической группы во все выписанные предложения. После подстановки, каждое из этих предложений должно иметь технический смысл и хорошо вписываться в контекст.

Важно, чтобы сам автор детально пояснял научные понятия и категории, которые он подвергает сокращению, аббревиатурной передаче, символическому использованию.

Еще одна сложность, связанная с авторскими сокращениями, состоит в том, что они могут совпадать с другими аббревиатурами, встречающимися в текстах других авторов. Например, CSR в других статьях расшифровывается как Clear Statistical Registry; Control And Status Register; Control Status Register; Customer Service Request (Чистый статистический регистр; Регистр контроля и состояния; Регистр состояния управления; Запрос на обслуживание клиентов).

В статье “GraphGallery: A Platform for Fast Benchmarking and Easy Development of Graph Neural Networks Based Intelligent Software” данная аббревиатура используется как сокращение для терминологического сочетания Compressed Sparse Row (сжатый разреженный ряд). Важное значение имеет поясняющий контекст, в котором используется та или иная аббревиатура.

Примеры инициальных буквенных аббревиатур:

- Общепринятые

VR– virtual reality
SES –state education standard
DT – digital technology
NS – natural sciences
KSA –knowledge, skills and abilities
EA– engineering area
EI– engineering information
CS – cybernetic system
TP – technological process
PMS –physico-mathematical school
CNC –computer numerical control
IE – instructional engineering
EP – education program
PA – professional activity
EEP – engineering education professionalism
PC – professional competencies (competency)
EP – education paradigm
EPS – engineering-production system
MMI – man-machine interface
CAD –computer aided design
CAE –computer aided engineering
CAM –computer aided manufacturing
EE –engineering education

EG –educational gap
PC –personal computer
SML - standard machine language
DES - discrete event simulation
BPMN - business process modeling notation

- Индивидуальные (расшифровка взята из статей)

SBF – specific brain functions MMS – “man-machine” system TI –technological information
TIPS – theory of inventive problem solving
TIT –theory of intense thinking
EEF –engineering education fundamentalization
IEES – international engineering-education standards

Технические сокращения самый многочисленный и сложный пласт аббревиатур. Чаще всего с ними приходится сталкиваться в письменном переводе, и это предполагает наличие времени на обдумывание и поиск. При переводе сокращений нужно учитывать, что в русском научно-техническом и профессиональном стилях сокращенные слова употребляются значительно реже и поэтому многие английские сокращения необходимо развертывать в полнобуквенные слова. Поэтому можно сделать вывод, что аббревиатуры упрощают жизнь переводчика настолько же, насколько и усложняют.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Султанова А. П. Особенности развития англоязычной компетенции в мультикультурном академическом пространстве Германии / А. П. Султанова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 12-5. – С. 40-43.

2. Albert Weichselbraun, Adrian M. P. Brasoveanu, Roger Waldvogel, Fabian Odoni. Статья «Harvest - An Open Source Toolkit for Extracting Posts and Post Metadata from Web Forums» (Harvest - набор инструментов с открытым исходным кодом для извлечения сообщений и метаданные сообщений с веб-форумов). February 3, 2021. University of Applied Sciences of the Grisons, Switzerland.

3. Jintang Li, Kun Xu, Liang Chen, Zibin Zheng. Статья “GraphGallery: A Platform for Fast Benchmarking and Easy Development of Graph Neural Networks Based Intelligent Software” (GraphGallery: платформа для быстрого тестирования и простой разработки интеллектуального программного обеспечения на основе графических нейронных сетей), February 16, 2021. Sun Yat-sen University, China.

4. Словарь сокращений «Мультитран»: [Электронный ресурс]. URL: https://www.multitran.com/ (дата обращения: 23.03.2021)

COMMON AND INDIVIDUAL ABBREVIATIONS IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY

Maulemberdieva I.
ilmira-1406@mail.ru
Supervisor: A. Sultanova, Candidate of Philological Sciences
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

The article highlights and illustrates common and individual abbreviations in modern scientific and technical English. The article touches upon the main difficulties that a translator faces when transferring abbreviations of English technical terms into Russian.

УДК 336.64

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Митушев А.Р., Мухаметдинова И.И.
azat.mitushev@gmail.com, irekovna21@mail.ru
Научный руководитель: Р.З. Валиуллин, к.ф-м.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В условиях современной экономики качественные и количественные показатели использования оборотного капитала имеют важное значение. Эффективное использование оборотного капитала влияет на финансовую устойчивость предприятия, повышает результативность и продуктивность работы предприятия в целом. От эффективного управления оборотным капиталом предприятия зависят такие показатели как ликвидность, прибыль и рентабельность. В статье дается определение понятия оборотного капитала предприятия, рассматривается классификация оборотного капитала (оборотных средств). В качестве основных типов моделей управления оборотным капиталом описываются 4 типа модели управления: идеальный, консервативный, агрессивный и компромиссный. Для анализа эффективности управления оборотным капталом используется ряд показателей, порядок расчета которых представлен в статье. В итоге предлагается структура математической модели управления оборотным капиталом.

1. Понятие, классификация оборотного капитала

Оборотный капитал – это совокупность активов, которые переносят свою стоимость на готовую продукцию сразу, за один цикл, а не постепенно, как основные фонды [3].

Экономическая наука содержит значительный объем исследований понятия оборотный капитал. Основополагающие понятия здесь «оборотный» и «капитал». Термин «капитал» в экономических науках представляет собой структуру активов предприятия, классифицируемых по объектам инвестирования (оборотный или основной).

Существует большое количество определений данного понятия, которые развивались на протяжении времени. Так, например, значительное влияние на уточнение данного понятия внесли труды К. Маркса и А. Смита, благодаря которым термин стал чаще использоваться в англоязычной экономической литературе. Российские ученые, такие как И. Т. Балабанова, И. А. Бланк, А. Д. Шеремет и другие также внесли свой вклад в определение данного понятия предложив свои определения.

Большинство авторов на сегодняшний день отождествляют оборотный капитал с оборотными средствами (например, В. В. Ковалев). Данной трактовке придерживаются и авторы этой работы. Классификация оборотных средств (оборотного капитала) приведена на рисунке 1 [3].

Как видно из рисунка 1, оборотные средства могут классифицироваться по месту и роли в процессе воспроизводства, по степени планирования, по источникам формирования и по характеру участия в операционном процессе.

2. Типы модели управления оборотным капиталом

Для выбора способа финансирования оборотных средств используют 4 основных типа модели управления оборотным капиталом: идеальный, агрессивный, консервативный или компромиссный [1].

В идеальном типе модели управления оборотным капиталом текущие активы равны краткосрочной задолженности, а размер необоротных активов составляет собственный капитал. Данный тип модели достаточно рискован, так как при возрастании кредиторской задолженности, предприятию придется реализовать внеоборотные активы, из-за отсутствия чистого оборотного капитала.

Рис.1. Классификация оборотных средств [3]

Консервативный тип модели управления оборотным капиталом отличается тем, что размер текущих активов равен размеру долгосрочных пассивов, а кредиторская задолженность полностью отсутствует. Размер чистого оборотного капитала соответствует размеру текущих активов.

Агрессивный тип модели отличается тем, что в данной модели долгосрочные пассивы покрывают внеоборотные активы и постоянную часть оборотного капитала. Это значит, что размера долгосрочных пассивов достаточно для ведения минимальной деятельности предприятия. В то же время кредиторская задолженность покрывает переменную часть оборотных активов. Основной риск использования агрессивного типа модели управления оборотным капиталом состоит в том, что в деятельности фирмы используется исключительно постоянный оборотный капитал, которого на практике может не хватить.

В компромиссном типе модели чистый оборотный капитал равен системной части текущих активов и половине варьирующейся части, а величина долгосрочных пассивов равна сумме внеоборотных активов, системной части текущих активов и половине варьирующей части текущих активов. Данная модель наиболее применительна на практике, так как позволяет иметь излишек текущих активов. Излишек текущих активов может негативно влиять на размер прибыли, однако, это позволяет сохранять ликвидность на нужном уровне и действовать эффективно и слаженно.

Управление по любому из предложенных типов моделей содержит определенные риски. Рассмотрим их.

У идеального типа модели управления оборотным капиталом причина риска состоит в отсутствии свободных денежных средств, которое может привести к невыполнению обязательств предприятия или к потере прибыли. Также идеальный тип модели рискован тем, что в случае необходимости уплаты обязательств кредиторам, предприятие может оказаться в ситуации, когда потребуется реализовать внеоборотные активы предприятия.

Консервативный тип модели также имеет свои риски. Например, риск возникновения излишков, на хранение которых так же потребуются средства.

Риски агрессивного типа модели управления оборотным капиталом – отсутствие свободных денежных средств на различные капиталовложения и на случай возникновения форс-мажора.

Риски компромиссного типа модели управления оборотным капиталом: возникновение излишка активов, которое впоследствии приведет к снижению прибыли. Либо излишек кредиторской задолженности, которая будет приводить к снижению ликвидности предприятия.

Таким образом, основных типов моделей управления оборотным капиталом всего четыре. Каждое предприятие выбирает собственный тип модели, исходя из опыта управления фирмой, стратегических задач и ситуации на рынке.

3. Показатели эффективности управления оборотным капиталом

Перечислим основные показатели эффективности управления оборотным капиталом [2].

1. Коэффициент оборачиваемости:

$$К_0 = \frac{Вр}{СО}, \quad (1)$$

где Вр - выручка за рассматриваемый период, $СО$ – средняя величина показателя;

2. Продолжительность одного оборота в днях:

$$Од = 360/K_0, \quad (2)$$

где Од – оборачиваемость в днях.

3. Коэффициент закрепления оборотных средств:

$$К_з = СО/Вр, \quad (3)$$

4. Коэффициент высвобождения оборотных средств:

$$\Delta СО = СО_1 - СО_0 * К_в, \quad (4)$$

5. Коэффициент высвобождения оборотных средств из-за изменения продолжительности оборота:

$$\Delta СО = (О_{д1} - О_{д0}) * ВР_{одн}, \quad (5)$$

где, $О_{д1}$, $О_{д0}$– длительность одного оборота в днях за отчетный и базисный период; ВРодн – однодневная реализация продукции.

6. Прирост объема продукции за счет ускорения оборачиваемости:

$$\Delta Вр = (Ко_1 - Ко_0) * СО_1, \quad (6)$$

где $\Delta Вр$ – прирост объема продукции.

7. Влияние оборачиваемости капитала на приращение прибыли:

$$\Delta Р = \left(\frac{Р_0 * Ко_1}{Ко_0}\right) * Р_о, \quad (7)$$

где $\Delta Р$ - изменение прибыли, $Р_о$ – прибыль за предшествующий период.

8. Рентабельность оборотных средств:

$$Р_{об\ ср} = \frac{П_{пр}}{СО} * 100, \quad (8)$$

где Ппр – прибыль от продаж.

9. Коэффициент обеспеченности предприятия собственными оборотными средствами:

$$К_{обесп} = СОС/СО, \quad (9)$$

10. Коэффициент обеспеченности запасов собственными оборотными средствами:

$$К_{обесп\ зап} = СОС/З, \quad (10)$$

где З – сумма запасов предприятия.

Эти показатели могут использоваться при постановке задачи поиска путей эффективного управления оборотным капиталом в качестве целевой функции.

4. Структура математической модели управления оборотным капиталом

Исходя из изложенного выше, структуру математической модели управления оборотным капиталом представим следующим образом (рис. 2).

Данная структура содержит в себе множество различных моделей управления оборотным капиталом. Для конкретной ситуации математическая модель формируется путем:

- выбора цели, состава финансовых коэффициентов с их нормативными ограничениями, типа модели управления;
- учета возможностей предприятия по управлению оборотным капиталом;
- учета балансового равенства и связей балансовых показателей с целевой функцией.

Рис. 2. Структура модели управления оборотным капиталом

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бут Т.П. Анализ моделей управления оборотным капиталом – [Электронный ресурс] – 2021 – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-modeley-upravleniya-oborotnym-kapitalom/viewer (дата обращения 19.09.2021)

2. Сунь Ю. Финансовый анализ оборотного капитала – [Электронный ресурс] – 2021 – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/finansovyy-analiz-oborotnogo-kapitala-instrument-analiza-effektivnosti-ego-ispolzovaniya (дата обращения 19.09.2021)

3. Уткин М. С. Оборотный капитал: понятие, сущность, источники формирования в современной экономике – [Электронный ресурс] – 2021 – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/oborotnyy-kapital-ponyatie-suschnost-istochniki-formirovaniya-v-sovremennoy-ekonomike (дата обращения 29.09.2021)

THE WORKING CAPITAL MANAGEMENT MODEL OF THE ENTERPRISE

Mitushev Azat, Moukhametdinova Ilvina

azat.mitushev@gmail.com, irekovna21@mail.ru

Supervisor: Rafik Valiullin, Candidate of Physico-mathematical Sciences, associate professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

In a modern economy, qualitative and quantitative indicators of the use of working capital are important. Effective working capital affects the use of the financial stability of the enterprise, increases the efficiency and productivity of the enterprise as a whole. Such indicators as liquidity, profit and profitability depend on the effective management of the company's working capital. The article gives a definition of the concept of working capital of an enterprise, considers the classification of working capital and working capital. As the main types of working capital management, 4 management models are described: ideal, conservative, aggressive and compromise. To analyze the efficiency of working capital management, a number of indicators are used, the calculation procedure is presented in the article. As a result, the structure of the mathematical model of working capital management is proposed.

УДК 351

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ

Мурзаханова Р.Р., Исмагилова Л.И.

murzahanova-rr@mail.ru, lyaisan.2002@mail.ru

Научный руководитель: Р.Ф. Гарифуллин

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В статье описано развитие цифровых госуслуг, как они влияют на жизнь человека и как госуслуги помогли стране в период пандемии.

На сегодняшний день компьютерные, цифровые технологии проникли во все сферы общественной жизни. Они вносят множество изменений в структуру экономики, оказывают на нее большое влияние. В результате чего формируется цифровая экономика, подразумевающая широкое использование различных технологий в данной деятельности.

В условиях цифровой экономики главным ресурсом выступает-информация, которая хранится, передается, обрабатывается с помощью информационно-коммуникационных технологий. Так что же такое «цифровая экономика»?

«Цифровая экономика»-это структура культурных, социальных и экономических взаимоотношений, производимых с использованием информационно-коммуникационных технологий. Ее составляющие: электронные рынки, телекоммуникационные услуги, электронный бизнес, электронная торговля, предоставление различных услуг дистанционного формата и др.

Отличительными чертами цифровой экономики являются:

-экономическая деятельность сосредотачивается на современных информационных платформах;

-прямое взаимодействие между производителем и потребителем;

-продвижение экономики общего пользования.

Развитие современного информационного общества невозможно представить без современных информационных технологий, т.к. именно они оказывают существенное влияние на все сферы общественной жизни. Цифровая экономика способствует выполнению поставленных задач для различных компаний, организаций и частных лиц гораздо лучше и быстрее, нежели чем раньше.

По уровню развития цифровая экономика в России не занимает лидирующих мест в мире, по сравнению с другими странами. Поэтому необходима совместная деятельность государства и бизнеса по развитию цифровой экономики. К примеру, принятие таких мер, как:

-отсутствие в стране каких-либо физических документов, кроме паспорта;

-оказание большей части услуг в режиме онлайн;

-использование различных электронных сервисов, сайтов для решения определенных ситуаций;

-обеспечение всех госорганов в области информационно-коммуникационных технологий;

-предоставление специальных программ для решения организационных, экономических и производственных задач.

Больше всего в условиях цифровизации экономики людей беспокоит слабая защищенность цифровых технологий. Данная проблема имеет явные причины, например, такие, как: недостаточное понимание людьми способов функционирования электронных технологий, способов их воздействия на жизнь общества; так же слабый уровень безопасности личных данных людей. Таким образом, перед государством встает задача, выявление всех возникающих угроз, проблем, способов их предотвращения и препятствия их дальнейшего развития. Возникает необходимость принятия определенных мер, к примеру:

-предоставление различных льгот для организаций, осуществляющих безопасность в сфере информационных технологий;

-различные нюансы функционирования и организации межгосударственных межотраслевых цифровых услуг и задач;

-обеспечение функционирования дистанционной занятости;

-обеспечение полной защиты прав потребителей;

-предоставление высокого уровня безопасности на различных электронных платформах;

-создание благоприятных и наиболее подходящих условий для развития электронных цифровых услуг.

В случае осуществления государством грамотного и цельного подхода к развитию цифровой экономики, оно сможет взять на себя такие функции как оптимизации электронных сервисов и обеспечение их полной безопасности, доступного для всех функционирования, что является действительно значимыми проблемами современного общества.

Как же пандемия повлияла на спектр государственных услуг?

Самыми первыми под влияние эпидемиологических мер попали пенсионеры, а именно тем, что они не пользуются пластиковыми картами и выписку со счета имели в виде «сберегательной книжки» и с началом пандемии пришлось пережить стресс — они не могли попасть в отделение банка, чтобы снять наличные. Решение было найдено довольно быстро. Теперь пенсионер может позвонить на горячую линию банка, сообщить свои данные и вызвать курьера, который привезет наличные. Это явление называется цифровой эксклюзией. Это невозможность получить доступ к цифровым коммуникациям, ресурсам и

сервисам либо существенные сложности и ограничения в их использовании. Люди пенсионного возраста нередко живут только на пенсию, их бюджет рассчитан до копейки. Основная масса просто забирают пенсию наличными из банкомата. В их образ жизни использование банковских карт не вписывается, непонятно, сколько средств на карте, мобильный банк — коммерческая услуга, в то время как наличные привычны и понятны. Тем более в бюджете не учтено приобретение телефона и оплата интернета. Не считая этого, почти все люди старшего поколения, даже имея средства, не желают или же не имеют все возможности в силу возраста осваивать современный девайсы. При этом возможность самостоятельно, без посредников воспользоваться государственными услугами- довольно значимая вероятность, от нее зависит безопасность. Не все люди пенсионного возраста знают, что, доверив личный пароль кому-то из знакомых, они доверяют ему доступ к личной информации на всех федеральных сайтах.

При внедрении онлайн-услуг довольно принципиально сохранить если не прежние пункты приема граждан, то хотя бы обычный канал связи с живым экспертом, который имеет возможность ответить на том конце провода и имеет полномочия решить проблемы гражданина.

Пандемия значительно ускорила внедрение государственных услуг. При этом если раньше цифровые государственные услуги имели возможность рассматриваться как дополнение к традиционным или же оставаться таковыми лишь формально, то теперь возникла действительная надобность в отсутствии физического контакта с гражданами.

Так же указом Президента РФ продлили срок действия документов. В соответствии с указом Президента РФ документы, срок действия которых закончился в период с 1 февраля по 15 июля, остаются действующими и не требуют продления.

Подключили такие новые государственные услуги в электронной форме через «Госуслуги» как:

-автоматическое продление инвалидности;

-упрощенный порядок регистрации безработных;

-помощь российским туристам, которые не могут вернуться на родину;

-дистанционная регистрация смертей и рождений.

По такой же схеме на «Госуслугах» теперь можно оформить единовременную выплату для семей с детьми от 3 до 16 лет и пособие на детей от 3 до 7 лет тем семьям, у которых среднедушевой доход в месяц не превышает одного прожиточного минимума, установленного в регионе. Кроме того, на сайте до конца 2020 года можно было дистанционно оформить пособие по безработице, а до июля можно получить больничный лист.

Немаловажным была выдача электронных пропусков. Идея контроля населения на самоизоляции, едва появившись, сразу обросла плотью административных решений, которые немедленно были воплощены. Выдача пропусков практиковалась в таких субъектах РФ как Республика Башкортостан, Татарстан, Удмуртия, Саратовская область, Москва и т.д.

Ну и как же цифровые государственные услуги меняют жизнь каждого из нас?

Записать ребенка в детский сад, оформить прием к врачу, оплатить штраф ГИБДД, проверить задолженность по ЖКХ, подать заявление на загранпаспорт… Все эти услуги уже переведены в онлайн-формат. Россия – один из лидеров цифровизации государственных сервисов в мире, а портал Госуслуг – первое, что приходит в голову, когда слышишь словосочетание "электронное правительство".

Цифровизацию госуслуг можно свести к одному тезису – обеспечить гражданам максимальный комфорт. Гражданам сегодня не нужно тратить время и ездить по государственным учреждениям, стоять в очередях. Процедура получения нужных услуг – крайне проста, всё фактически находится в одном месте и работает в режиме "единого окна".

"Рождение ребенка", а также "Поступление в вуз онлайн", "Переезд в другой регион", "Утрата близкого человека" и "Цифровое исполнительное производство" — это первые 5

суперсервисов, которые будут реализованы на Госуслугах по инициативе Минкомсвязи. Всего их запланировано 25.

(рисунок 1)

Минцифры сделали статистику пользования сайтом госуслуг за 2020 год. (рис. 1) [3]

Сейчас в режиме онлайн можно подать документы на получение паспорта, оплатить штрафы, записать ребенка в школу и на кружки, записаться к врачу и узнать состояние пенсионного счета. Задача государства - перевести в электронный формат до 95% государственных слуг.

Сегодня переход на цифровую экономику один из главных приоритетов развития России, ведь именно уровень цифровизации будет показывать конкурентоспособность страны в новом технологическом укладе. Поэтому, для выхода нашей страны на новый уровень развития экономики, социальных отраслей нужны собственные научные решения и передовые разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Захаров Д. В. Цифровизация экономики: проблемы и перспективы // Развитие науки, национальной инновационной системы и технологий: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 13 мая 2020г. : Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2020. С. 102-107. URL: https://apni.ru/article/679-tsifrovizatsiya-ekonomiki-problemi-i-perspekt.
2. https://klops.ru/news/2021-04-13/231545-ekosistema-servisov-kak-tsifrovizatsiya-za-god-pandemii-izmenila-nashu-zhizn.
3. https://rg.ru/2020/12/24/kak-cifrovizaciia-meniaet-povsednevnuiu-zhizn-rossiian.html

DIGITALIZATION OF PUBLIC SERVICES IN RUSSIA

Murzakhanova R.R., Ismagilova L.I.
murzahanova-rr@mail.ru, lyaisan.2002@mail.ru
Supervisor: R.F. Garifullin
(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

The article describes the development of digital public services, how they affect human life and how public services helped the country during the pandemic.

УДК 65.011.27 + 378.14.015.62

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ МОДЕЛИ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА ВУЗА ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ СТАНДАРТУ

Мухаметдинова И.И.
irekovna21@mail.ru
Научный руководитель: Р.З. Валиуллин, к.ф.-м.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В данной статье рассматривается вопрос об установлении соответствия модели компетенций выпускника вуза к профессиональному стандарту. Анализируется модель компетенций магистров и определенная обобщенная трудовая функция профессионального стандарта, соответствующая направлению подготовки.

На современном этапе развития образования важное место занимают профессиональные стандарты, которые были разработаны Министерством труда и социального развития. Они стандартизируют требования к квалификации специалистов.

Однако многочисленные обобщенные трудовые функции профессиональных стандартов, которые состоят из трудовых функций, не дают возможности точно оценить потребности работодателя с результатами обучения в виде общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми овладевают студенты по программам высшего образования. Решению этой проблемы, на наш взгляд, могла бы способствовать оценка соответствия модели компетенций выпускника вуза профессиональному стандарту.

Оценка соответствия проводится на примере модели компетенции выпускника магистратуры по направлению подготовки 27.04.06 «Организация и управление наукоемкими производствами» [1] и профессионального стандарта специалиста по стратегическому и тактическому планированию и организации производства [2]. Данный профессиональный стандарт находится в перечне профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению «Организация и управление наукоемкими производствами».

В функциональной карте специалиста по стратегическому и тактическому планированию и организации производства выделяют три вида обобщенных функций, к которым были присвоены специальные коды: A, B и C.

В свою очередь, каждая обобщенная трудовая функция включает в себя трудовые функции, для реализации которых необходимы определенные умения и знания.

Подробнее с функциональной картой выбранного специалиста можно познакомиться на рисунке 1.

Следует отметить, что только обобщенные трудовые функции B и C предусматривают наличие у претендента на эту должность магистерской степени.

Для дальнейшего анализа обратимся к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 27.04.06 «Организация и управление наукоемкими производствами» [1]. Согласно ФГОС ВПО в результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Как говорилось ранее, степень магистра требуется при реализации обобщенной трудовой функции B и C. Для дальнейшего анализа будем использовать трудовую функцию B «Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации». Рассмотрим каждую трудовую функцию отдельно.

На рисунке 2 приведено соответствие образовательного стандарта трудовой функции «Стратегическое управление процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей».

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2014 г. N 609н "Об утверждении…

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
A	Тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха)	6	Руководство выполнением типовых задач тактического планирования производства	A/01.6	6
		6	Тактическое управление процессами организации производства	A/02.6	6
B	Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации	7	Стратегическое управление процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей	B/01.7	7
		7	Стратегическое управление процессами организационной и технологической модернизации производства	B/02.7	7
		7	Стратегическое управление процессами конструкторской, технологической и организационной подготовки производства	B/03.7	7
		7	Стратегическое управление процессами технического обслуживания и материально-технического обеспечения производства	B/04.7	7
C	Стратегическое управление проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации	7	Организация исследований и разработка перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства	C/01.7	7
		7	Руководство проектами реинжиниринга бизнес-процессов промышленной организации с использованием современных информационных технологий	C/02.7	7

01.10.20211 Система ГАРАНТ 1/1

Рис. 1. Обобщенные трудовые функции специалиста по стратегическому и тактическому планированию и организации производства

Умения и знания	Соответствующие компетенции по [1]
Использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства	ОК-1
Проводить комплексное изучение отраслевого рынка промышленной продукции, потребителей товаров, поставщиков сырья, материалов и комплектующих, конкурирующих организаций-производителей продуктов-заменителей, оценивать уровень конкурентной	ОПК-1
Разрабатывать методы и модели создания системы управления процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей промышленной организации	ПК-1
Методологические основы проведения логистикоориентированного анализа системы и среды ее функционирования	ПК-6
Базовые идеи, подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования	ОК-1
Методы моделирования технологий обеспечения качества, методы классификации, методы принятия решений в условиях неопределенности и риска	ОК-9
Обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, необходимым для решения поставленных профессиональных задач, оценивать рациональность их использования	ОК-8
Разрешать проблемы межличностного взаимодействия и управлять конфликтными ситуациями, аргументировать и убеждать собеседников	ОК-4
Разрабатывать организационно-техническую и организационно-экономическую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, бюджеты, технико-экономические обоснования, частные технические задания) и составлять управленческую отчетность по утвержденным формам	ПК-2
Решать различные типы практических задач по организации мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний и предотвращению технологических нарушений	ОК-6
Распределять и контролировать использование производственно-технологических ресурсов, выполнение работ по проекту в соответствии с требованиями к качеству нового продукта	-
Осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию мероприятий по соблюдению экологической и пожарной безопасности, условий охраны труда и обеспечению безопасности жизнедеятельности на производстве	-
Выполнять технические расчеты, графические и вычислительные работы при формировании организационно-экономических разделов технической документации для освоения технологических процессов, подготовки производства и серийного выпуска инновационной продукции	-
Решать задачи повышения эффективности процессов организационной и технологической модернизации производства с использованием современных информационных систем, позволяющих управлять жизненным циклом продукции	ПК-5
Использовать современные принципы и системы менеджмента качества, уметь учитывать их при проектировании сетей поставок машиностроительных организаций	ПК-7
Учитывать необходимость проведения процедур контроля качества выпускаемой высокотехнологичной промышленной продукции, осуществлять процедуры проведения сертификационных и приемосдаточных испытаний	-

Рис. 2. Оценка соответствия модели компетенций выпускника вуза трудовой функции «Стратегическое управление процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей»

Из данного рисунка видно, что из 16 «умений и знаний» профессионального стандарта 12 имеют соответствующие компетенции ФГОС. Другими словами, уровень соответствия равняется 75%.

Аналогичным образом рассмотрим вторую трудовую функцию (рис. 3).

Умения и знания	Соответствующие компетенции по [1]
Порядок разработки и оформления технической документации и ведения делопроизводства	-
Стандарты унифицированной системы организационно-распорядительной документации, единая система технологической документации	-
Основные базисные условия поставки	-
Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по организации, нормированию и оплате труда	ОК-7
Структура и штаты организации, специализация и перспективы ее развития	ОК-7
Технологические процессы в функциональных областях логистики и режимы производства	ПК-6
Порядок разработки календарных планов пересмотра норм и организационно-технических мероприятий по повышению производительности труда, планов организации труда, заданий по снижению трудоемкости изделий	-
Требования рациональной организации труда при разработке технологических процессов (режимов производства)	-
Методы анализа состояния нормирования труда, качества норм, показателей по труду, изучения трудовых процессов и наиболее эффективных приемов и методов труда, использования рабочего времени	-
Передовой отечественный и зарубежный опыт организации управления производством, совершенствования организации, нормирования и оплаты труда	-
Принципы и основные положения теории решения нестандартных задач, законы эволюции сложных систем, принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования	ОПК-3
Организационные технологии проектирования логистических и производственных систем, нормативные базы проектирования	-
Технологии автоматизированного управления объектами и основы компьютеризированного управления технологическим оборудованием, технологии диагностики, пусконаладки и испытаний производственных систем, перспективы развития промышленных технологий	-
Классификация и основные методы моделирования бизнес-процессов в интегрированных научно-производственных структурах	-
Принципы и порядок организации процессов сервисного обслуживания продукции наукоемкого производства, а также его комплексной оценки	-
Современные модели сервисного обслуживания продукции наукоемких производств	-
Использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области организации цепей поставок, оценивать их эффективность и качество	-
Работать в коллективе, выстраивать эффективные коммуникации с коллегами и руководством	ОК-4
Давать подчиненным работникам указания по вопросам производственной деятельности и осуществлять контроль их исполнения	ОК-2
Передавать знания и опыт, контролировать процессы самообучения и взаимоподдержки работников в сфере техники и технологий целенаправленно и систематически повышать уровень знаний работников	ОК-5
Формировать базы данных и разрабатывать организационно-управленческую документацию с использованием современных технологий электронного документооборота	-
Выбирать способы решения задач организации производства инновационного продукта в изменяющихся (различных) условиях рабочей ситуации, планирования и контроля процесса реализации проектов	ОК-9
Выполнять технические расчеты, графические и вычислительные работы, проводить технологический аудит и обосновывать предложения по внедрению результатов исследований и разработок в производство	-
Выполнять оценку производственно-технологического потенциала инновационной организации с использованием стандартных методик и алгоритмов	-
Осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию планов производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения (отдела, цеха) промышленной организации	-
Разрабатывать и применять на практике модели управления производственными ресурсами и логистическими цепочками	-
Разрабатывать экономико-математические и компьютерные модели производственно-коммерческих процессов жизненного цикла наукоемкой продукции	ОК-1
Организовывать проектную работу в организации, разрабатывать и контролировать ресурсно-временные проектные показатели	-

Рис. 3. Оценка соответствия модели компетенций выпускника вуза по трудовой функции «Стратегическое управление процессами и технологической модернизации производства»

Проанализировав данную таблицу, можно сделать вывод о том, что уровень соответствия компетенций ФГОС данной трудовой функции равняется 32%.

Рассмотрим трудовую функцию «Стратегическое управление процессами конструкторской, технологической и организационной подготовки производства» (рис. 4).

Умения и знания	Соответствующие компетенции по [1]
Отечественный и зарубежный опыт рациональной организации сетей поставок машиностроительной продукции	-
Современные методы организации машиностроительного производства и возможности передовых машиностроительных технологий	ПК-1
Порядок определения себестоимости товарной продукции, разработки нормативов материальных и трудовых затрат, оптовых и розничных цен	-
Принципы и методы построения системы и инструменты управления производством с помощью современной логистики	-
Основы планирования жизненного цикла инновационной машиностроительной продукции	-
Использовать инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач технического обслуживания и материально-технического обеспечения производства	ПК-5
Решать задачи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств	-

Рис.4. Оценка соответствия модели компетенций выпускника вуза трудовой функции «Стратегическое управление процессами конструкторской, технологической и организационной подготовки производства»

В данном случае уровень соответствия компетенций выпускника по ФГОС данной трудовой функции равняется 29%.

Следующая трудовая функция - стратегическое управление процессами технического обслуживания и материально-технического обеспечения производства (рис. 5).

Умения и знания	Соответствующие компетенции по [1]
Порядок разработки календарных планов пересмотра норм и организационно-технических мероприятий по повышению производительности труда, планов организации труда, заданий по снижению трудоемкости изделий	-
Типовые схемы организации информационной службы наукоемкой организации	-
Типовые варианты построения системной архитектуры и технологии баз данных отраслевых информационных систем	-
Функциональность современных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом наукоемкой продукции, управления производством и управления организацией	ПК-5

Рис. 5. Оценка соответствия модели компетенций выпускника вуза трудовой функции «Стратегическое управление процессами технического обслуживания и материально-технического обеспечения производства»

В данном случае уровень соответствия компетенций выпускника вуза к данной трудовой функции составляет 25%.

Таким образом, компетенции выпускника вуза по направлению 27.04.06 «Организация и управление наукоемкими производствами» были соотнесены с каждой отдельной трудовой функцией обобщенной трудовой функции «Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации». Если

посмотреть общее соответствие компетенций ФГОС к обобщенной трудовой функции, то получаем следующее значение:

$$\frac{12+9+2+1}{16+28+7+4} = 43{,}6\%.$$

Таким образом, уровень соответствия модели компетенций магистра обобщенной трудовой функции «Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации» профессионального стандарта специалиста по стратегическому и тактическому планированию и организации производства составляет 43,6%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.06 «Организация и управление наукоемкими производствами».

2. Профессиональный стандарт «Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. N 609н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2014 г., регистрационный N 34197), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230).

ASSESSMENT OF THE COMPETENCE OF THE COMPETENCE MODEL OF THE UNIVERSITY GRADUATE WITH THE PROFESSIONAL STANDARD

Moukhametdinova I.

irekovna21@mail.ru

Supervisor: R. Valiullin, Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan*)

This article discusses the issue of establishing the conformity of the competency model of a university graduate to a professional standard. The model of competencies of masters and a certain generalized function of the standard, the corresponding field of training, are analyzed.

УДК 336.7

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРИПТОВАЛЮТЫ В БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Мухутдинов А.М., Менликиев К.Ф.

almaz.mukhutdinov@internet.ru, leemo03@gmail.com

Научный руководитель: Р.Ф. Гарифуллин, старший преподаватель

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: Широкое распространение мощных вычислительных машин перевернуло представление о деятельности на финансовых рынках. Это спровоцировало появление криптовалют, образуемых с помощью различных информационных технологий, отличительной чертой которых является их тесная связь с электронными системами и существование строго в виртуальной форме. Возможности использования криптовалют банковскими фирмами и правовая сторона этого вопроса будут описаны в данной статье. В конце работы будет сделан вывод о том, что использование криптовалюты в банковской

деятельности в настоящее время не представляется возможным ни в качестве средства платежа, ни в качестве объекта договора. Необходимо подчеркнуть, факт того, что обращение криптовалют на данный момент происходит без участия государства, то ответственность за их использование полностью лежит на людях, которые приняли взвешенное решение по этому вопросу.

В последнее время в средствах массовой информации, особенно в сети Интернет, активно появляются материалы, в которых акцент делается на таких понятиях, как «криптовалюта», «майнинг», «блокчейн» и т.п. Большинство читателей, не имея представления о том, что это такое, решаются влиться в это на первый взгляд перспективное направление с целью получения выгоды, вызванной высоким курсом самой известной на сегодняшний день криптовалюты – биткоина, по отношению к физическим валютам. И хотя такое явление имело место быть, на данный момент курс криптовалюты нестабильна и зависит от многих непредсказуемых факторов.

Что представляет собой биткоин, как формируется такой высокий курс — вопросы, которые люди, к несчастью, зачастую не задают. Банковские системы во всем мире контролировали деньги, управляли волатильностью валюты, денежной массой, инфляцией. Люди не могли обрести независимость от банков, не отказываясь при этом от преимуществ денег и не выходя в подполье или исключительно бартер. В 2009 году основателю биткоина удалось придумать идею, которая могла бы дать людям свободу, резкое сокращение издержек, которые люди платили банкам за их работу, а также быстрые и неограниченные территориально транзакции. Биткоин (а следом за ним другие криптовалюты) становится и функциональным, и идеологическим конкурентом банков. Нужно отметь, что в сентябре 2017 года Базельский комитет в своём отчёте описал, что традиционные банки могут испытывать трудности из-за появления криптовалют. Распространяются криптовалюты очень быстро, а найти общую базу пока весьма сложно, ведь позиции регуляторов варьируются от одной страны к другой. Всё же, биткоин активно набирает популярность и обходит существующие законодательные запреты, и некоторые банки пытаются использовать это в свою пользу, предлагая клиентам покупку криптовалюты и проведения фактически не запрещенных транзакций.

Вопрос первый: какую роль может выполнять криптовалюта в деятельности банков? Прежде всего, нужно подчеркнуть, что есть криптовалюта в целом и биткоин в частности. Криптовалюта, поскольку появляется и находится только в интернете, не имеет физической формы, измеряется в цифровых монетах — коинах (Coin, англ.). Эти «монеты» добываются путем работы в определенном программном обеспечении и могут эмитироваться любым пользователем. Данная валюта существует только в электронном виде зашифрованной информации. На данный момент «крипта» с точки зрения закона денежной формой не считается, хотя юристами активно обсуждается возможность и целесообразность ее легализации в таком качестве и введение в оборот.

Банк России четко выразил свою позицию по этому вопросу, напомнив, что по данным валютам отсутствуют обеспечение и юридически обязанные по ним субъекты. Криптовалюта, не являясь валютой, имеет признаки денежного суррогата, поскольку она и не признана каким-либо конкретным государством (группой государств); Выпуск криптовалют децентрализован; Она может при конкретных условиях выполнять функцию средства платежа, но ни при каких обстоятельствах — функцию средства накопления; Может приниматься по цене ниже рыночной; Принимается не везде, а только на основе соглашения между пользователями конкретной криптовалюты; Не включается в денежную массу, как наличные деньги, средства на счетах и вкладах, а также электронные денежные средства.

Самым распространенной криптовалютой является биткоин. Биткоин — это так называемая цифровая монета — коин (Coin, англ.), являющаяся наименьшей единицей

информации (Bit, англ.). Эта монета существует в виде зашифрованной строки компьютерного кода в единой базе данных, хранящей информацию о всех созданных «монетах», об операциях с ними. Эта база данных называется блокчейн, и ее необходимо рассмотреть подробнее. В начале 2000-х гг. появилась технология «от точки к точке» («peer-to-peer», англ.), суть которой реальзована в современных торрент-трекерах. Она позволяет разделить любую цифровую информацию на маленькие части и составить список тех, у кого какая часть уже скачана, тем самым забирать эти части другим пользователям. Этот принцип используется в технологии блокчейн.

По этой схеме создаются, фиксируются и перемещаются все криптовалюты. Сведения об операциях с биткоинами попадают в эту единую базу данных. Однако при этом каждый участник базы в любое время может узнать, сколько у кого биткоинов. В связи с этим для сохранения анонимности операций и сведений о них используются математические способы шифрования, с помощью которых каждый участник имеет доступ только к той части, которая принадлежит ему и доступ к которой он получает с помощью цифрового ключа. Это и есть суть технологии блокчейн.

Актуализация сведений в единой базе данных, а также сложность процесса добывания/вычисления нового блока данных с целью добавления его к блокчейну называется майнингом, а каждый майнер получает награду в виде криптовалюты. Количество всех биткоинов в мире не может превышать 21 миллион, однако допускается деление биткоина на сто миллионов частей. Одна стомиллионная часть биткоина называется “сатоши” — в честь Сатоши Накамото (псевдоним одного из разработчиков технологии).

После получения вышеизложенной информации можно перейти к анализу возможностей использования криптовалюты в банковской деятельности на территории Российской Федерации в соответствии с действующим законодательством. Прежде всего следует признать, что понятие криптовалюты считается синонимом понятия валюты. Валюта — это денежные знаки, находящиеся в обращении в качестве законного средства платежа на территории определенного государства (иногда — группы государств), а также средства на банковских счетах и вкладах. Основное свойство валюты — это функция всеобщего эквивалента, которым выражается стоимость всех других товаров при погашении денежных обязательств между сторонами. В Российской Федерации этой функцией наделена валюта — рубль, состоящий из ста копеек. Введение на территории России других денежных единиц и выпуск денежных суррогатов запрещены (ст. 27 Федерального закона от 10 июля 2002 г. № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации»,). Криптовалюта не обеспечивается ни одним государством, следовательно, не является валютой.

Вопрос второй: может ли криптовалюта функционировать как средство платежа? Гражданский кодекс РФ устанавливает, что расчеты в нашей стране осуществляются наличным и безналичным способом. В результате совершения расчетных банковских операций происходит “движение” денежных средств по банковским счетам, которое получило в российском законодательстве название перевода денежных средств.

Указанное понятие закреплено в Федеральном законе от 27 июня 2001 г. № 161-ФЗ «О национальной платежной системе». Согласно нему перевод денежных средств — это действия оператора по переводу денежных средств в рамках применяемых форм безналичных расчетов посредством или зачисления денежных средств на банковский счет получателя средств, или выдачи получателю средств наличных денежных средств, или учета денежных средств в пользу получателя средств без открытия банковского счета при переводе электронных средств. Во всех случаях при расчете используются либо наличные деньги, либо безналичные денежные средства, либо электронные денежные средства с учетом особенностей конкретной формы перевода. Криптовалюта не является денежным средством, поэтому не может использоваться в качестве средства платежа при осуществлении расчетов. Кроме того, операции в технологии блокчейн совершаются на условиях анонимности и отсутствия возможности отменить подтвержденной транзакции, что может иметь место при

совершении любой расчетной банковской операции. Что касается анонимных платежей, то в соответствии с Федеральным законом от 7 августа 2001 г. № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» кредитные организации обязаны идентифицировать клиента, его представителя и (или) выгодоприобретателя.

Более того, кредитные организации обязаны фиксировать и представлять в уполномоченный орган не позднее трех рабочих дней, следующих заднем совершения операции, установленные законом сведения по подлежащим обязательному контролю операциям с денежными средствами или иным имуществом, совершаемым клиентами. Это означает, что использование криптовалюты при осуществлении банковских операций является нарушением законодательства о противодействии отмывания доходов, полученных преступным путем.

Согласно валютному законодательству РФ, наличная иностранная валюта является товаром, который торгуется на валютных биржах. Физические лица вправе покупать и продавать наличную иностранную валюту за валюту Российской Федерации в порядке, установленном Инструкцией Банка России от 16 сентября 2010 г. № 136-И «О порядке осуществления уполномоченными банками (филиалами) отдельных видов банковских операций с наличной иностранной валютой и операций с чеками (в том числе дорожными чеками), номинальная стоимость которых указана в иностранной валюте, с участием физических лиц». Юридические лица вправе покупать и продавать иностранную валюту в порядке, установленном Инструкцией Банка России от 30 марта 2004 г. № 111-И «Об обязательной продаже части валютной выручки на внутреннем валютном рынке Российской Федерации».

Криптовалюта не торгуется так, как установлено в отношении иностранной валюты. Следовательно, в настоящее время криптовалюта не может быть признана иностранной валютой, и все операции с ней таким способом незаконными.

Вопрос третий: является ли криптовалюта товаром в понимании гражданского законодательства? Этот вопрос имеет важнейшее значение при формировании конкурсной массы должника. В настоящее время по этому поводу имеется небольшая судебная практика.

Финансовый управляющий обратился в Арбитражный суд Вологодской области с заявлением передать финансовому управляющему документы, подтверждающие имущественное положение должника, в том числе справки об имеющихся у должника различных криптовалютах. Однако в вопросе, касающегося криптовалюты, Арбитражный суд не удовлетворил заявление. Иначе говоря, арбитражный суд не признал криптовалюту как вид имущества, которое можно включить в конкурсную массу.

Арбитражный суд г. Москвы в определении от 5 марта 2018 г. по делу № А40-124668/17-71-160 занял аналогичную позицию. В 2017 г. суд признал гражданина Ц. банкротом, была открыта процедура реализации имущества. Должник владел криптовалютой, однако она была исключена из конкурсной массы. Данный факт был оспорен финансовым управляющим, отнесшим криптовалюту к имуществу должника. Интересна позиция должника, полагающего, что законодательство РФ не регулирует отношения, связанные с криптовалютой, она не является объектом гражданских прав, и криптовалюта не может быть отнесена к имуществу должника. Между должником и его финансовым управляющим возник спор. Суд, выслушав доводы должника и доводы финансового управляющего, отказал в удовлетворении требований финансового управляющего. Арбитражный управляющий не согласился с выводами суда, указав, что любое имущество должника, «в том числе самое экзотическое, не может быть произвольно исключено из конкурсной массы без прямо предусмотренных законом оснований, поскольку в противном случае это лишает конкурсных кредиторов возможности получить максимальное удовлетворение своих требований в рамках процедур банкротства». Представляется, что позиция судов является обоснованной. Наконец, еще одним аргументом

в пользу того, что признавать криптовалюту имуществом в настоящее время незаконно, является отсутствие в российском законодательстве порядка исчисления налогов от операций с криптовалютой. Однако, если в будущем криптовалюта и будет признана имуществом, то думается, что она будет сродни ценным бумагам: приобретать и продавать такое имущество станет возможным, но законным средством платежа она являться не будет. Единственная услуга, которую может предложить банк своим клиентам — это оплата покупки криптовалюты со своего банковского счета у организации, занимающейся ее продажей. Такую услугу предлагает, например, Сбербанк, предоставляя возможность оплатить биткойны посредством платежной карты Сбербанка. При этом подчеркивается, что купить криптовалюту внутри сервиса «Сбербанк-онлайн» нельзя. Иными словами, Сбербанк, как и иные банки, криптовалютой не торгует. А оплатить с помощью банковской платежной карты можно, как известно, что угодно. Таким образом, использование криптовалюты в банковской деятельности в настоящее время невозможно ни в каком качестве — ни в качестве средства платежа, ни в качестве объекта договора банковского счета (вклада), кредитного договора. Хочется подчеркнуть, что поскольку обращение криптовалют государством не контролируется и не обеспечивается, то ответственность за их приобретение целиком лежит на членах сообщества, которые приняли осознанное решение по этому вопросу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Агеев А. И. Криптовалюты, рынки и институты / А. И. Агеев, Е. Л. Логинов // Экономические стратегии. – 2018. – № 1. – С. 94–107.

2. Кулаков М. В. Криптовалюта как локомотив современного этапа финансиализации мировой экономики // Международная экономика. – 2018. – № 1. – С. 50–57.

3. Шмелев В.В Обеспечение денег и инфляция: возможная роль криптовалют // Банковское дело. – 2017. – № 9. – С. 19–23.

THE POSSIBILITIES OF USING CRYPTOCURRENCY IN BANKING

Mukhutdinov A., Menlikiev K.

almaz.mukhutdinov@internet.ru, leemo03@gmail.com

Supervisor: R. Garifullin, Senior Lecturer

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The widespread use of powerful computing machines has turned the idea of activity in the financial markets upside down. This provoked the emergence of cryptocurrencies formed with the help of various information technologies, the distinctive feature of which is their close connection with electronic systems and their existence strictly in virtual form. The possibilities of using cryptocurrencies by banking firms and the legal side of this issue will be described in this article. At the end of the work, it will be concluded that the use of cryptocurrency in banking is currently not possible either as a means of payment or as an object of the contract. It is necessary to emphasize the fact that the circulation of cryptocurrencies at the moment takes place without the participation of the state, then the responsibility for their use lies entirely with the people who have made an informed decision on this issue.

УДК 81

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРАДАТЕЛЬНОГО ЗАЛОГА В АНГЛИЙСКИХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Нагих О.В.
nagikh_ole4ka@mail.ru
Научный руководитель: А.П. Султанова, к.фил.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: Употребление конструкций страдательного залога в научных статьях на английском зыке и способы их перевода.

Современный научный стиль речи характеризуется такими экстралингвистическими признаками, как логичность и последовательность изложения. Научно-технический текст чаще всего представляет собой описание процессов, фактов, явлений. Для описания результатов исследования важен правильный выбор языковых средств, так как в тексте имеет место объективность изложения и вследствие этого отсутствие авторского «я» с его непосредственным грамматическим выражением от первого лица. Отсюда широкое употребление пассивных конструкций и так называемый именной характер изложения материала, т.е. преобладание инфинитивных, причастных и герундиальных конструкций. Для английских научно-технических текстов характерно также выделение (логическое или эмоциональное) главного из основной массы сообщаемых фактов. Это достигается употреблением особого порядка слов (инверсии) и использованием специальных выделительных конструкций.

Такая грамматическая категория в английском языке, как «страдательный залог» выражает направленность действия на объект по отношению к его носителю. В данной конструкции субъект предложения обозначает получателя действия, а не исполнителя. Данная статья изучает использование конструкций в страдательном залоге в английской научно-технической литературе области сварки и материаловедения. Следует подчеркнуть, что английский язык имеет статус языка международного общения в академическом мире и им активно также пользуются не носители языка. Исследования в этой области способны раскрыть закономерности и специфичность использования английских языковых средств зарубежными авторами, решая вопросы языковой интерференции при изучении английского языка как иностранного. С другой стороны, данный подход способствует совершенствованию умений академической речи студента, обогащая его теоретические знания и улучшая практические навыки по синтаксису, морфологии, лексикологии.

Данный подход обучения иностранному языку можно отнести к методикам предметно-языкового интегрированного обучения, имеющих цель формировать лингвистические и коммуникативные компетенции обучающихся на английском языке в том же учебном контексте, в котором у них происходит формирование и развитие общеучебных знаний и умений на родном языке. Так, например, эти приемы используются в вузах Германии, о чем упоминает А.П. Султанова в своей статье «Особенности развития англоязычной компетенции в мультикультурном академическом пространстве Германии»: «Предметы на иностранном языке, связанные со специальностью, преподаются не преподавателями языкового центра, а преподавателями из состава факультета/направления спец.подготовки. Например, профессор химии может преподавать академическое письмо или профессор в области проектирования электротехники может вести занятия по развитию презентационных навыков на английском языке – что весьма тесно связано с их специальными предметами» [4, с. 41]

Материалом для исследования послужила статья «Influence of interlayer on microstructure and mechanical properties of friction stir welded dissimilar joints» («Влияние промежуточных материалов на микроструктуру и механические свойства сварных разнородных соединений с

помощью сварки трением с пермешиванием») индийских авторов Кумар Мукеша, Дас Ашиша и Баллоу Раджа (Mukesh Kumar, Ashish Das , Raj Ballav) из Национального технологического института, кафедры производства и промышленной инженерии (Джаркханд, Индия), которые изучали поведение металлов при сварке.

Роль страдательного залога в современных научных статьях в области машиностроения на английском языке значимая. Анализ статьи выявил 53 случая употребления конструкций в страдательном залоге, однако намного чаще встречались предложения с глаголами в действительном (активном) залоге. Их общее количество составило 268. На наш взгляд, использование страдательного залога в ряде предложений не является необходимым, и иногда ведет к трудностям в восприятии информации. В большинстве случаев пассивный залог удлиняет фразу и усложняет восприятие из-за «громоздкости» конструкции, значит, лучше заменить его на активный. Приведем пример:

«The formation of brittle IMCs is restricted by these interlayers» -

«Interlayers restrict the formation of brittle IMCs».

Конструкции в страдательном залоге чаще всего используются для констатации фактов, явлений и процессов. Приведем примеры использования.

1) «The relation between tool rotating tool rotational speed and Friction heat is established to be non-linear» - «Установлено, что связь между скоростью вращения инструмента и теплотой, выделяемой в процессе трения, является нелинейной». – констатация процесса.

2) «More heat generation was observed at the advancing region and it also accelerates the mixing phenomenon of the dissimilar materials during the priocess» - «Большее тепловыделение наблюдалось в продвигающейся области, и это также ускоряет явление смешивания разнородных материалов во время предварительного процесса». – констатация явления.

3) «Aluminium alloys are easily joined by friction stir welding process» - «Алюминиевые сплавы легко соединяются сваркой трением с перемешиванием». – констатация факта.

Анализ показал, что наиболее частотным оказалось использование страдательного залога в настоящем (58 % от всех случаев) и прошедшем простом времени (31 %). Также встретилось несколько случаев использования страдательного залога в Continuous – 1 (2 %), с модальными глаголами – 4 (9 %).

Конструкции в страдательном залоге могут включать наречия образа действия (extremely, exactly, directly, completely, …), меры (utterly, partly, fully, entirely) и степени (enough, almost, too, much). Приведем примеры. 1.«The microstructure and mechanical property **are greatly influenced** by the different shape and size of the tool profile» - «На микроструктуру и механические свойства большое влияние оказывает различная форма и размер профиля инструмента». 2.«By analysing authors suggested that in the stir zone a fine Mg-Zn IMCs **were uniformly distributed**» - «Анализируя результаты, авторы предположили, что в зоне перемешивания мелкодисперсные интерметаллидные включения Mg-Zn были равномерно распределены». 3.«The Combination of Al and Mg **is a widely used** material due to its low weight and high strength» - «Комбинация Al и Mg является широко используемым материалом из-за ее небольшого веса и высокой прочности».

В приведенных английских предложениях наречия меры и степени зависят от глаголов, являясь его признаком и занимают положение между формой глагола to be и причастием II. В то время как в русском переводе наречия меры и степени сочетаются также с глаголами, содержащими в семантике измеряемый (градуируемый) компонент и занимают место перед ним. («The brass interlayers **were significantly improved** the weld joint efficiency from 60% to 90%» - Латунные прослойки значительно повысили эффективность сварного шва с 60% до 90%). Соответственно, в предложении выполняют функцию обстоятельства, а также (реже) определения или сказуемого. (Материал из википедии)

Проанализировав фрагменты различных научных статей, можно утверждать, что, чаще всего используется неопределенное (простое) время (Indefinite Present Tense/ Indefinite Past Tense), так как в статьях обычно описываются явления, происходящие вообще, а не в какой-либо

определенный момент времени. В Present Simple встретилось 30 конструкций, Past Simple – 16, в Present/Past Perfect – 2, в Continuous – 1, с модальными глаголами – 4.

«Long welds **can be produced** with less shrinkage and distortion».

«The industries realized the economic value of FSW and start to use FSW in numerous fields which **can be summarized** in the Table».

«But there are other similar materials which **can be used** in interlayers».

«Superior mechanical properties **can be achieved** by inclusion of Zn and corrosive resistance **can be greatly improved** by inclusion of Zr».

«Later onwards FSW technique **is being utilized** to process the materials like magnesium alloys, copper alloys, steel, and others metallic alloys».

Анализ показал, что в научно-технических статьях в области машиностроения, подлежащим, на которое направлено действие, являются следующие группы существительных:

1. Существительные, обозначающие производственные процессы. Приведем примеры. Fabrication of dissimilar metals **is performed** by different phase of welding process. (Изготовление разнородных металлов осуществляется разными этапами сварочного процесса).

2. Существительные, обозначающие физические характеристики объекта. Microhardness **was increased** in the stir zone. (Повышена микротвердость в зоне перемешивания).

3. Результаты исследования. Thickness of IMCs was increased, which results in reduction of tensile strength at the weld joint. (Увеличена толщина ИМС, что привело к снижению предела прочности сварного соединения).

Рассмотрим значение временных форм английского глагола в страдательном залоге и способы их перевода на примере отдельных фрагментов из других научно-исследовательских статей в машиностроительной области.

При переводе страдательных конструкций на русский язык были обнаружены следующие типы соответствий:

1. Полное соответствие, при котором компоненты английской страдательной конструкции последовательно сохраняются и находят отражение в русском варианте, например: «Tensile shear strength of the weld joints **was** considerably **improved** due to hook defect decreases by Zn interlayer and the area of bonded region increases» - « Предел прочности сварных соединений при растяжении и сдвиге **был значительно улучшен** за счет уменьшения дефектов в виде крючков за счет прослойки цинка и увеличения площади склеиваемой области».

2. Частичное соответствие, при котором сохраняется лишь некоторая часть компонентов, сохраняющая смысл выказывания. Например, английской страдательной конструкции может соответствовать глагол, оканчивающийся на «ся/сь» в русском переводе. «Increment in ductility **is obtained** compare to without interlayer» - « Достигается увеличение пластичности по сравнению с отсутствием прослойки».

3. Соответствие, где при переводе страдательной конструкции на русский язык сказуемое выражено кратким причастием. Неопределенно личное предложение. «Microhardness **was increased** in the stir zone» - «Повышена микротвердость в зоне перемешивания».

«The welding zone and its surrounding region are categorized in four separate zone» - «Зона сварки и окружающая ее область разделены на четыре отдельные зоны».

4. Соответствие, где предложение содержит предложное дополнение, которое, как правило, ставится после косвенного и прямого дополнения, а при их отсутствии – после глагола-сказуемого. «Stir zone **is surrounded by** TMAZ» - «Зона перемешивания окружена зоной термомеханического воздействия».

5. «In the past, these areas have been inextricably connected in that advancing one area has typically involved compromises in the other two areas» - «В прошлом эти области были неразрывно связаны, и продвижение одной области обычно сопровождалось компромиссами в двух других». [6, с.1]. Опираясь на данный пример стоит добавить, что на русский язык глаголы в форме настоящего перфектного времени, как правило, переводятся глаголами в прошедшем времени;

глаголами как совершенного, так и несовершенного вида в зависимости от содержания высказывания и обстоятельств.

Чаще всего можно встретить переводы 1 и 4 типа, так как они отвечают требованиям использования страдательных грамматических конструкций научного стиля. В моем случае, перевод 1 типа встретился 19 раз из 53 страдательных конструкций, а перевод 4 типа – 13.

В английском научном тексте в предложениях в страдательном залоге чаще всего субъект действия не упоминается. В научном стиле Passive Voice используют для описания процесса, результатов исследования, а Active Voice незаменим для описания действия, которое привело к результатам. В современных научно-технических работах превалирует тенденция к использованию активных конструкций, в которых подлежащее является активным субъектом, выполняющим действие. А. П. Султанова приводит интересные примеры, в которых глаголы, обозначающие действия, характерные для человека и живых организмов, используются в контексте с приборами и неодушевленными предметами, выполняющими эти действия в конструкциях активного залога. [5, с. 149]. Приведенные примеры показывают, насколько важен активный залог в научной литературе даже в ситуации, когда подлежащее не выражено одушевленным существительным. В примере ниже в функции подлежащего также выступает неодушевленное абстрактное существительное: «FSW tool geometry has its influence on the surface appearance, strength, flow of material and weld joint quality» - « Геометрия инструмента СТП влияет на внешний вид поверхности, прочность, текучесть материала и качество сварного соединения».

Анализ языковых конструкций, используемых в научных статьях зарубежными авторами показывает незаменимость страдательного залога.

Сложность категории залога определяется его тесной связью с категориями вида и переходности, а также разной степенью грамматикализации смежных способов выражения и некоторых особенностей использования. Английская форма страдательного залога достаточно часто встречается в научно-исследовательских статьях в области машиностроения и является основным функциональным средством технического языка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бархударов Л.С., Штелинг Д.А. Грамматика английского языка. М.: Либроком, 2012.
2. Блох М.Я. Теоретические основы грамматики . Учеб. 3-е издание , 2002, 160 с.
3. Гуревич В.В. Теоретическая грамматика английского языка. Сравнительная типология английского и русского языков: Учебное пособие. М.: Флинта: Наука, 2003. 168 с.
4. Султанова А.П. Особенности развития англоязычной компетенции в мультикультурном академическом пространстве Германии / А. П. Султанова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 12-5. – С. 40-43.
5. Султанова А.П. Способы передачи специальных и терминологических значений, образованных путем семантической деривации общеупотребительной лексики в русском, английском и немецком языках / А.П. Султанова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. № 2-1 (68). С. 149-151.
6. Shelley J.S., LeClaire R., Nichols J. “Metal-Matrix composites for liquid rocket engines”. – 2001. – С. 1-3.

SPECIFIC FEATURES OF USE OF PASSIVE STRUCTURES IN ENGLISH SCIENTIFIC AND TECHNICAL TEXTS IN THE FIELD OF MECHANICAL ENGINEERING

Nagikh Olga
nagikh_ole4ka@mail.ru
Supervisor: Alina Sultanova, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The use of passive voice constructions in scientific articles in English and the ways of their translation

УДК 33

ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ

Никаншина К.П., Ометова Д.А.
ksusha-400@yandex.ru
Научный руководитель: Л.Л. Надреева, к.э.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: в статье рассматриваются тенденции и направления развития цифровых платформ в настоящее время. Цифровая экономика становится все более важной частью мировой экономики: цифровизация предлагает множество новых возможностей для всестороннего устойчивого развития.

Цифровой труд принимает различные формы от платформ «по требованию», «микро-работы» и до создания контента для цифровых платформ, таких как социальные медиа.

Цифровой труд как область также включает в себя рассмотрение влияния и аксиоматизации тела, коллективного интеллекта и коллективного разума, искусственного интеллекта, научной фантастики , игровой культуры, гипер-реальности, исчезновения товара, оспариваемых определений «работника умственного труда» в капиталистическом обществе.

За последнее десятилетие в мире труда произошла одна из главных трансформаций - появление онлайн цифровых трудовых платформ. Эта новая форма работы изменяет не только существующие бизнес-процессы, но и модели занятости, на которые они опираются. Использование цифровых трудовых платформ предоставляет возможность работать из любого места и в удобное время. Тем не менее, есть некоторые риски такой формы работы из-за возникающих вопросов касательно рабочих: каков их статус занятости, получают ли они достаточный доход, социальную защиту и другие льготы.

Предыдущие исследования определили и концептуализировали цифровые платформы, основанные на различных взглядах. В рамках цифровой экономики существуют три классификации, которые различаются в зависимости от того, кто владеет активом и кто устанавливает цены [1]:

1.Децентрализованная (например, AirBnB). Владелец актива ставит условия и предлагает актив непосредственно пользователю. Цифровая платформа сводит между собой агентов и облегчает трансакции в обмен на небольшую комиссию. Первоначальные капитальные затраты низки, но платформа должна привлекать поставщиков для обеспечения адекватного уровня предложения.

2.Централизованное (например, Zipcar). Платформа владеет активом и устанавливает цены. Она имеет больший контроль над качеством и стандартизацией, чем децентрализованная платформа, и забирает большую долю от стоимости трансакции, при этом затраты на масштабирование также намного выше. Требуется значительный авансированный капитал и обеспечение высокого уровня эффективности цифровых платформ.

3.Гибридная (например, Uber). Владельцы активов предлагают услугу с ценой и стандартами, установленными цифровыми платформами. Владение и риск децентрализованы, а стандартизация и уровень обслуживания централизованы. Первоначальные затраты низки и привлечение поставщиков имеет решающее значение.

Цифровая платформа также должна тщательно управлять своими отношениями с поставщиками, поскольку они имеют меньший контроль, чем при децентрализованной модели.

Цифровые рынки труда - это веб-сайты или экономические системы, которые облегчают производство, торговлю и продажу цифрового контента, кода, цифровых продуктов или других идей или товаров, возникающих из цифровой и технологической среды [2]. В последние годы наблюдается рост объема работ «по требованию». Это следует за развитием доступа в Интернет и распространением мобильных устройств, которые позволяют практически всем быть в контакте с такого рода платформой, в том числе детей и подростков. Такие площадки охватывают большое поле доменов: аренда (Airbnb , Booking.com), путешествия (trivago, tripadvisor), доставка еды (Uber ест, Grub Hub и Postmates), транспорт (Uber, Taxify, Lyft), домашние услуги (Task Rabbit, Helpling), образование (Udemy, Coursera).

Цифровые трудовые платформы включают в себя как веб-сайты, где работа передается на расстоянии к географически разбросанной толпе ("crowdwork"), так и приложения на основе определения местоположения (apps), которые распределяют работу между отдельными лицами в определенной географической области [3].

Платформы «Microtask» - это тип веб-сайта, который обеспечивает предприятиям и другим клиентам доступ к большой, гибкой рабочей силе для выполнения небольших, в основном канцелярских задач, которые могут быть сделаны удаленно с помощью компьютера и подключения к сети Интернет. Эти задачи разнообразны, в том числе включают в себя идентификацию изображений, транскрипцию и аннотацию, сбор и обработку данных, аудио и видео транскрипцию, переводы. Клиенты используют платформы для распространения массовых задач, требующих завершения, а работники выбирают задания и получают за них плату.

«Crowdwork» иногда трактуется как новый вид работы: трансформация труда в период развития интернета и онлайн-платформ. Однако использование «толпы» (то есть широкой публики) для внесения небольших порций информации в более крупные проекты не является чем-то новым.

На сегодняшний день «crowdwork» отличается использованием новой технологической среды интернета и веб-сайтов, предназначенных для координации проектов, замены некоторых аспектов организации программной платформой [4]. Более того, разбивая задания на задачи, платформы содействуют модификации рабочей силы и продажи ее «по требованию» предприятиям. Происходят изменения в организации работы к более автоматизированным процессам найма и управления. Например, в случае Uber, возможно, самой трансформирующей инновацией является автоматизация управленческой роли диспетчерской службы такси посредством разработки алгоритма. В случае платформ «microtask», роль управления автоматизируется с помощью процессов, назначающих каждому индивидуальную задачу для нескольких работников и использование системы кворума для сравнения и оценки ответов, которые являются правильными в случае каких-либо разногласий.

Платформы «Microtask»-это те платформы, которые предоставляют компаниям доступ для большого количества гибкой рабочей силы, распределенной по всему миру для выполнения многочисленных, часто повторяющихся заданий. Одна из самых известных платформ микрозадач -AMT, рекламирует себя как "рынок для работы", где предприятия и разработчики получают доступ к «масштабируемой рабочей силе по требованию». AMT, как и другие платформы микрозадач, можно более широко понимать, как "онлайн-рынок труда для небольших информационных задач". Все эти задачи имеют общую способность выполнять работу удаленно с помощью компьютера. Клиенты или заказчики используют платформы для публикации массовых задач, которые требуют завершения, а работники, в

свою очередь, используют с целью поиска задач, для которых они квалифицированы, и получают оплату за каждую отдельную выполненную работу.

Платформы микрозадач первоначально возникли из-за потребности в уникальном человеческом интеллекте. Платформы «Microtask», такие как AMT, были рождены из сбоев искусственного интеллекта для удовлетворения потребностей интернет-компаний, стремящихся расширить домен данных, которые они могли бы хранить и обслуживать на линии [5]. Искусственный интеллект не мог классифицировать нюансы образов, звуков и текстов, то есть для восполнения пробела нужны были люди, а не алгоритмы. В результате люди стали неотъемлемой частью предоставления услуг, обычно продаваемых или описываемых как "искусственный интеллект".

История AMT является поучительной для понимания более широкого пространства платформ микрозадач сегодня. AMT можно описать как масштабируемую человеческую рабочую силу по требованию для выполнения работ, которые люди могут делать лучше, чем компьютеры, например, распознавание объектов на фотографиях.

Первоначально это был собственный программный инструмент, первая версия системы была построена Amazon в начале 2000-х годов, когда она начала бороться с повторяющимися записями для одного и того же продукта на его растущем онлайн-рынке. Amazon предлагал продукты от нескольких поставщиков на своем рынке, и каждый из них видел информацию о своем продукте, но такие же продукты были перечислены в их каталоге не один раз. Потенциальные покупатели на сайте были разочарованы, когда их поиски содержали несколько немного разных записей для одного и того же фактического продукта для продажи. Для Amazon было невозможно исправить эту ситуацию, то есть распознать и отфильтровать дубликаты, хотя такая идентификация была бы тривиально простой для человека. Таким образом, он создал внутренний сайт для использования сотрудниками, чтобы пройти через записи каталога и отметить дубликаты. Позднее Amazon решил открыть платформу для внешних пользователей, с целью использования более широкого круга задач, выходящих за рамки идентификации повторяющихся записей продукта.

Что может быть наиболее впечатляющим в AMT, так это то, как вся платформа и, следовательно, его рабочие, которые доступны для компьютерных программистов через интерфейс прикладного программирования. Программисты, занимающиеся разработкой сложных алгоритмов, могут вызывать работников с помощью нескольких простых строк кода. Процесс проводки задачи, оценка результатов и награждение работников – все это можно автоматизировать через данную систему.

Все эти платформы можно рассматривать как производителей данных: как клиенты, так и работники производят данные при использовании сервиса. Эти данные затем могут быть использованы для улучшения сервиса или могут быть проданы на рынке. Бизнес-модель таких компаний часто строится вокруг данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1.Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018.

2.Гелисханов И.З. Цифровая платформа как институт экономики нового технологического поколения // Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2018» [Электронный ресурс]. – М.: МАКС Пресс, 2018.

3.Давыденко Е. А. Эволюция концепции сбалансированной системы показателей: от истоков к цифровому предприятию / Е. А. Давыденко // Российское предпринимательство. – 2018.

4.Дубов В. С. Показатели оценки развития цифровой экономики / В. С. Дубов // Наука через призму времени. - 2018.

5.Бестужева О.Ю. Некоторые особенности развития цифровой экономики / О.Ю.Бестужева, О.Н.Вершинская // Энергетическая политика. - 2017.

6.Надреева Л. Л. Проблемы производительности труда в бюджетной сфере / Л. Л. Надреева, А. Г. Баширова // Научное обозрение. – 2015. – № 2. – С. 289-291.

TRENDS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF DIGITAL PLATFORMS

Nikanshina K., Ometova D.
ksusha-400@yandex.ru
Supervisor: L. Nadreeva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research technical university named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The article examines the trends and directions of development of digital platforms at the present time. The digital economy is becoming an increasingly important part of the global economy: digitalization offers many new opportunities for inclusive sustainable development.

УДК 338.312

О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ LEAN-МЕНЕДЖМЕНТА

Панушина О.В.
olga87_09@mail.ru
Научный руководитель: Р. Е. Моисеев, к.э.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В статье описаны проблемы повышения производительности труда на производстве, рассмотрены возможности применения технологии LEAN-менеджмента, для решения данных проблем.

Низкая производительность труда остается одним из основных барьеров для активного развития экономики России и роста её конкурентоспособности. Поэтому вопросу повышения производительности труда уделяется большое внимание со стороны государства.

Первоначальной точкой в решении данного вопроса стал майский Указ Президента РФ 2012 г. [1]. В нем определены задачи роста производительности труда в 1,5 раза до 2018г, создания и модернизации к 2020г. 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест.

Сложные экономические условия по настоящее время не позволили обеспечить рост производительности труда в 1,5 раза и выйти на новый уровень.

Именно уровень производства и производительность труда влияет на увеличение ВВП. От эффективности производственной сферы деятельности зависит уровень развития страны, инновационной деятельности, удовлетворение потребностей общества.

Большое влияние на производительность предприятий оказывает и изношенность отечественных производственных мощностей, использование устаревших и неэффективных техники и технологий. Согласно данным, представленным McKinsey Global Institute, доля высокотехнологичных отраслей промышленности в добавленной стоимости в России составляет 2 %, что в 2 раза ниже, чем в США; в 4 раза ниже, чем в Китае; в 5,5 раз ниже, чем в Южной Корее[2].

Кроме того, можно выделить и низкую стоимость рабочей силы, что является сильным тормозящим фактором модернизации. Но при этом следует отметить, что рост заработной платы в России опережает рост производительности труда. Это влияет на рост издержек предприятий. Увеличение оплаты труда должно сопровождаться модернизацией экономики и ростом эффективности.

Для определения решения проблем эффективности труда, выделим основные цели повышения эффективности труда:

- сокращение издержек и увеличение прибыльности;
- совершенствование технологических процессов производства;
- повышение гибкости производства;
- снижение стоимости материалов;
- повышение качества товаров и услуг.

Для развития экономики России главным приоритетом является повышение производительности труда. Факторы роста производительности труда можно объединить в следующие группы:

- организационно экономические факторы;
- научно технический прогресс;
- социальные и социально-психологические факторы.

Факторы роста производительности труда представлены на рисунке 1.

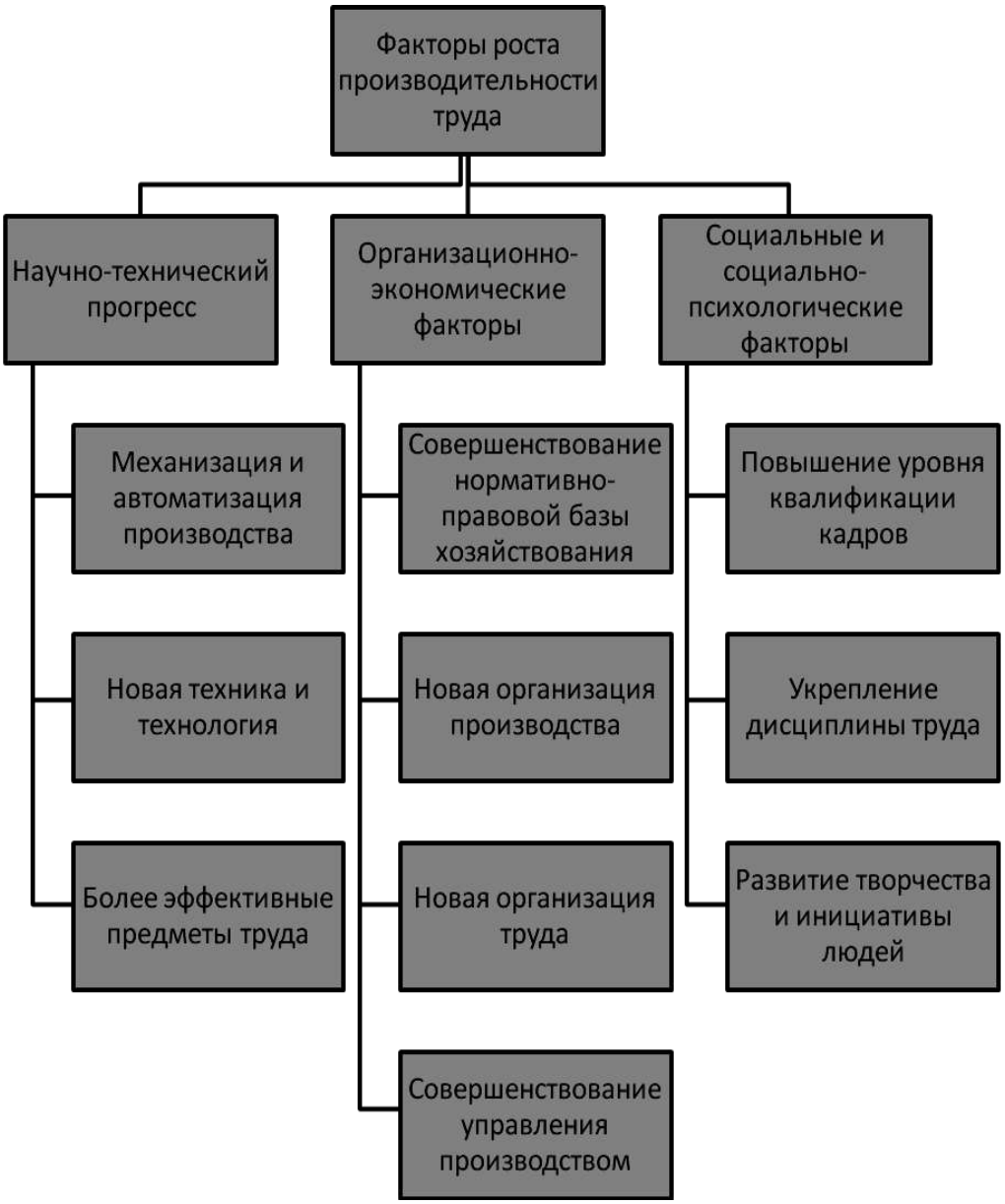


Рисунок 1 - Факторы роста производительности труда.

Наиболее часто применяемой технологией повышения производительности труда в современной практике по всему миру стала концепция LEAN-менеджмента, предполагающая вовлечение каждого сотрудника предприятия в процессы оптимизации бизнеса и максимальную ориентацию на потребителя.

LEAN-менеджмента — методология, в основе которой лежит идея устранения отходов, лишних трат и оптимизации процесса производства. Однако приоритетом этой методологии является не просто экономия денег, а улучшение качества выпускаемого продукта и постоянное повышение уровня удовлетворенности. Основная суть LEAN-менеджмента представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 — LEAN-менеджмент.

LEAN-менеджмент предоставляет всем работникам организации возможность выявлять и устранять потери, чтобы постоянно увеличивать ценность продукта, производимого для клиентов.

Иными словами, суть философии «LEAN-менеджмента» состоит в постоянном создании большей ценности для потребителей при одновременном сокращении расходов. Можно выделить пять основных целей, которые направлены как на удовлетворение клиента, так и на оптимизацию рабочих процессов:

- Улучшение качества продукции.
- Избавление от лишних расходов.
- Сокращение времени на производство продукта.
- Общее снижение затрат предприятия.
- Минимизация рисков.

Для того, чтобы внедрить LEAN-менеджмент, важно понимать принципы этой системы. Сами по себе они не сложны, однако требуют от предприятия немало усилий. Внедрять эти принципы можно как в весь процесс производства, так и в определенный его этап.

Ключевые факторы успеха для внедрения LEAN-менеджмента[3]:

• Полная поддержка и пример для подражания со стороны руководства высшего звена с последовательным грамотным управлением/обучением со стороны руководства всех уровней.

• Широкое вовлечение коллектива на всех уровнях, построенное на последовательной и продуманной коммуникации, объясняющей и продвигающей новый способ работы.

• Развитие понимания и энтузиазма по отношению к идее Lean среди сотрудников и всех заинтересованных сторон с самого начала процесса благодаря реализации пилотных проектов во всех подразделениях компании, обеспечивающих быстрые, существенные и устойчивые результаты.

• Изменение образа мышления и поведения на основе четкого набора принципов, применимых ко всем подразделениям компании, и действенной системы обеспечения эффективности.

• Обеспечение эффективной и своевременной поддержки со стороны всех соответствующих отделов (ИТ, кадровых служб, экономических служб, отдела маркетинга и т.д.).

• Централизованное управление и выделение достаточных ресурсов (обычно 1-1,5% общего штатного состава отводят программе Lean все свое рабочее время).

Вовлечение рядового персонала в процесс изменений лучше всего получается у руководителя первичного звена, поскольку[4]:

• 43% сотрудников считают, что высшее руководство хитрит и играет в свои игры;

• 55% полагают, что профсоюзы иногда или часто обманывают;

• 96% считают, что непосредственный руководитель обычно или всегда говорит правду.

По итогам можно сказать следующее:

Ни одно предприятие, будь то совместное или российское, выпускающее конечную продукцию или являющееся поставщиком, какой бы поддержкой оно не пользовалось, не сможет выжить без эффективного управления процессами, без постоянной работы над снижением потерь.

Процесс обучения персонала отражается на количестве рацпредложений. Для решения этой задачи на предприятиях Японии практически весь персонал обучен принципам и инструментам LEAN-менеджмента и принимает активное участие в постоянных улучшениях процессов. Например, на «Хонде» в среднем каждый рабочий даёт одно предложение в неделю, на «Тойоте» - 15 предложений в год. Чтобы достичь такой активности на наших предприятиях нам надо ещё очень много работать и самое главное - учиться [5].

Безусловно, LEAN-менеджмент, как и любой другой подход в администрировании рабочих процессов, сложно назвать панацеей для абсолютно каждого бизнеса или организации. Выбор методологии управления проектами— ответственная и комплексная задача, которая включает в себя много нюансов и аналитики. Если вы не знаете, как выбрать методологию управления проектами, начните с изучения основ каждой из них.

Но популярность Lean оправдана. Ведь в основе этой методологии управления проектами лежат две крайне важных ценности, которые стремятся привести конечный результат к идеалу, это непрерывное совершенствование и уважение к людям

Именно поэтому методология LEAN-менеджмента с середины 20 века стала набирать популярность, а сегодня применяется во многих профессиональных сферах и организациях по всему миру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. О долгосрочной государственной экономической политике: указ Президента РФ от 07.05.2012г. №596.

2. Хабибуллин, М. И. Проблемы повышения уровня производительности труда / М. И. Хабибуллин. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 50 (236). — С. 200-202. — URL: https://moluch.ru/archive/236/54808/

3. Методические материалы для площадки «Карьера» Международного молодежного лагеря «Байкал 2020», «ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» 28 июня – 5 июля 2013 года, Иркутская область

4. Данные исследований Массачусетского Университета на предприятиях машиностроения США (2008 г.)

5. Сигео Синго. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. - М: ИКСИ, 2010.

ABOUT INCREASING LABOR PRODUCTIVITY AT THE ENTERPRISE USING LEAN MANAGEMENT TECHNOLOGY

Panyushina O.
olga87_09@mail.ru
Scientific supervisor: R. Moiseev, Candidate of Economics Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The article describes the problems of increasing labor productivity in production, considers the possibilities of using LEAN management technology to solve these problems.

УДК 629

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕРВИСОВ ПОДПИСОК В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Парчевский Д.А.
dparchevskiy88@mail.ru
Научный руководитель: О.Н. Рожко, к.т.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация: Данная статья затрагивает современную тенденцию на использование подписок на различные сервисы, в особенности – автоиндустрию. Рассмотрены виды подписок, а также разобраны примеры на основе крупнейших автопроизводителей мира, сделан вывод о дальнейших перспективах.

Целью данной статьи является обзор всех возможных функций сервисов подписок на данный момент, обзор проведенных исследований.

Подписка – это вид сервиса, снижающий стоимость товаров посредством постоянных выплат в конкретный расчетный период, указанный в договоре. Это позволяет покупателю оплачивать услуги по меньшей стоимости. Таким образом, крупный платеж можно выполнить маленькими суммами, но в каждый заданный расчетный период.

К примеру, компания Apple представляет пользователям 2 сервиса:

- Apple Music [1] - использование музыки для прослушивания, оплата за которую производится по подписке. Таким образом за единую сумму в месяц (169 рублей для взрослого пользователя и 75 рублей для студентов (на момент 2021 года)) пользователь получает доступ ко всей медиатеке, представленной в сервисе Apple Music. Однако, пользователь не может устанавливать музыку любимого исполнителя на мелодию звонка.

- Покупка конкретной единицы мелодии/рингтона за фиксированную сумму. Это означает, что наполнить собственный плейлист из любимых песен будет гораздо дороже, чем приобрести подписку. Однако, для профессионалов в музыкальной сфере, например,

На примере выше, становится видно, что для простого пользователя, который хочет наслаждаться музыкой любимого исполнителя, наиболее выгодный вариант покупки – подписка на сервис Apple Music.

В настоящее время, подписки начинают появляться и в автомобилестроении. Это могут быть как подписка пользование конкретным автомобилем или же отдельными опциями.

Первый вариант рассматривается альтернативой лизингу. Преимуществом данного вида пользования является отсутствие процента годовых, лишь фиксированная цена. Кроме того, пользователь может заключить договор сроком от полугода, нежели в случае лизинга. Одними из первых российских сервисов стал СберАвтопарк, входящая в экосистему Сбербанк [2]. Условия подписки зависят от комплектации автомобиля, срока аренды, а также от годового пробега, который за весь срок аренды не должен превышать 200 тыс. км.

Второй вариант позволяет пользователю покупать подписку на конкретную опцию, требуемую в данный момент. К примеру, в холодную зиму, следует использовать обогрев сидений, чтобы выполнять комфортное вождение или же, наоборот, в жаркое лето нужно быстро охладить салон и обогрев вовсе не нужен, следовательно, от него можно отказаться в летнюю пору в угоду кондиционеру. Данная возможность возможна при условии, что каждый автомобиль будет вмещать в себя абсолютно все опции из перечня доступных. Это позволит выполнять сборку автомобиля намного быстрее, так как не требуется добавлять в конкретную модель отдельную опцию. При желании, пользователь сможет активировать конкретную функцию.

Унификация автомобиля во время производства позволяет клиентам получить все желаемые функции автомобиля, пользуясь подписками на опции.

Портал auto.ru представил данные своего опроса, какие опции автомобиля наиболее важны и какие комплектации наиболее желательны.

Рис. 1. Результаты опроса владельцев автомобилей на портале auto.ru [3].

По результатам опроса можно выявить следующее:

В среднем покупку автомобиля в базовой комплектации рассматривают только 8% участников исследования. Максимальную комплектацию автомобиля собираются купить 30%, а вот средняя стала выбором сразу 62% опрошенных.

Покупателей, готовых ожидать автомобиль в нужной комплектации вместо покупки из наличия, оказалось ещё больше — 75%. Около 70% опрошенных заявили, что не планируют пользоваться услугами дилерских центров при установке дополнительного оборудования.

Тем не менее, если речь идёт об автомобиле дороже 2,5 млн рублей, доля тех, кто поставит дополнительные опции сразу у дилера, вырастает до 41%.

Одной из самых популярных опций в дорогом ценовом сегменте участники исследования указали автопилот. Кроме него, упоминаются панорамная крыша, водительские функции ассистирования и массажные кресла.

Как видно из результатов, большинство опций можно устанавливать практически во все модели автомобилей различного сегмента. За покупателем остается право выбора, какие опции нужны, следовательно, потенциал подписок на опции очень высок.

Неоспоримым преимуществом подписок является то, что потребитель по достижении конца срока аренды может взять совершенно новый автомобиль по подписке. Для этого всего лишь требуется завершить аренду автомобиля, выполняя условия договора по пробегу, обслуживанию и другим пунктам. Покупая автомобиль без подписки или аренды, владелец сталкивается с проблемой резкого удешевления транспортного средства и сниженными скидками, а также прочими условиями в отличие от аренды.

Компания BMW запустила некоторые свои модели с предустановленными опциями, которые выключены. Пользователь же может активировать их через подписку требуемую опцию [4]. Совершить это можно через приложение для смартфона ConnectedDrive Store [5]. Это распространяется на адаптивный круиз-контроль, спортивную подвеску и некоторые другие агрегаты. Более того, после покупки в приложении, через некоторое время опция становится доступна. Данные агрегаты предоставляются после покупки уже на постоянное пользование. Однако, такие устройства, как видеорегистратор BMW Drive Recorder возможно приобрести в аренду на срок от 1 месяца.

Mercedes-Benz EQS в качестве опции оснащается задними колёсами, которые могут поворачиваться на угол до 10 градусов, но заказывать эту функцию с завода теперь будет вовсе не обязательно [6]. Владельцы флагманского электрического седана смогут оформить на неё подписку сроком от одного года до трёх лет онлайн — для этого даже не придётся ехать к дилеру. На электрокаре EQS колёса передней и задней осей поворачиваются в противоположных направлениях, что повышает маневренность на небольших скоростях. На скоростях выше 60 км/ч колёса поворачивают в одном направлении, что повышает устойчивость автомобиля.

В стандартной комплектации электрического седана Mercedes-Benz EQS его задние колёса могут поворачиваться на угол до 4,5 градусов, но, точно так же, как и в новом S-Class, в качестве опции предлагается увеличение угла поворота до 10 градусов. В этом случае диаметр разворота EQS снижается до 10,9 метра.

В России все более востребованным становится сервис от компании Яндекс. Данный сервис предлагает к аренде автомобилей как для поездки от точки до точки, так и на длительный срок. Это будет полезно тем пользователям, которые хотят добраться до конечной точки своими силами, выполняя аналогическую услугу сервисов такси. При желании, пользователь может выбрать тариф «Фикс», что позволяет платить за аренду поминутно.

Для тех пользователей, которые хотят совершить аренду минивена для дальних поездок Яндекс также предлагает свои услуги. На данный момент появилась еще одна услуга: аренда автомобиля на длительный срок от нескольких месяцев. Клиент платит фиксированную сумму раз в месяц или сразу за весь срок и получает во временное пользование новый автомобиль. Это позволяет не обращаться к дилерам напрямую [7].

Рис.1. Перечень автомобилей сервиса Яндекс для аренды на длительный срок [7].

График, представленный ниже показывает сравнение расчета стоимости владения автомобилем на примере автомобиля Kia Rio.

Рис. 2. Анализ различий в стоимости владения личным автомобилем и автомобилем из сервиса каршеринга [8].

Данный график составлен с учетом стоимости автомобиля на рынке России, а также на данных из сервиса каршеринга, предоставляющего услуги в Москве. В расчет принималась стоимость 1 минуты аренды в 7 минут - нижняя граница стоимости. Из официальных статистических данных можно узнать, что средняя скорость движения автомобиля по г. Москва составляет 24 км/час. Таким образом, можно получить, что 1 км пути автомобиль проезжает за 2.5 минуты. Следовательно, можно вычислить стоимость 1 км пути: 17.5 руб.

С каждым годом автомобиль требует больших вложений. Соответственно, каршеринг или же любой другой сервис аренды автомобилей выгоднее, чем покупка личного автомобиля.

Ввиду того, что главные производители автомобильного рынка пытаются внедрить возможность подписок на сам автомобиль или конкретную опцию, другие бренды станут подтягиваться за ними, так как данный способ покупки повышает количество потребителей, завлекая их сниженной ценой за опции. Нынешние реалии таковы, что после покупки автомобиль находится во владении не более 5 лет, после чего сдается в трейд-ин или же просто продается. Возможность оформления подписки избавляет от сложной схемы продажи автомобиля и передачи её другому собственнику. Однако стоит позабыть о любых доработках, которые не входят перечень услуг автопроизводителя. Ведь автомобиль не находится в собственности владельца, его всего лишь арендуют.

В заключении, хотелось бы уточнить, что в автомобилестроении сервисы подписок только начинают оборот. Каршеринг дал сильный толчок в развитии. Большинство передовых производителей уже начинают внедрять данные сервисы. Это благоприятно скажется на потребительской способности, а также на самом процессе производства автомобилей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Apple Music [Электронный ресурс] // URL: https://music.apple.com/ru/browse Режим доступа: свободный (дата обращения 13.08.21).

2. Сбербанк представил обновленный сервис подписки на автомобили для бизнеса [Электронный ресурс] // URL: https://www.sberbank.ru/ru/press_center/all/article?newsID=7f3afc00-d721-4a37-9fc2-ce446ca381a8&blockID=1303&regionID=77&lang=ru&type=NEWS Режим доступа: свободный (дата обращения 13.08.21).

3. Названы самые нужные опции в машине и лучшие комплектации [Электронный ресурс] // URL: https://mag.auto.ru/article/autoruseptresearch/ Режим доступа: свободный (дата обращения 13.08.2021).

4. BMW вводит подписку на опции: как это работает и почему скоро так будет у всех [Электронный ресурс] // URL: https://mag.auto.ru/article/optionssubsbmw/ Режим доступа: свободный (дата обращения 14.08.21).

5. BMW ConnectedDrive Store [Электронный ресурс] // URL: https://www.bmw-connecteddrive.ru/app/index.html Режим доступа: свободный (дата обращения: 14.08.2021)

6. Mercedes-Benz будет предлагать подписку на полноуправляемое шасси [Электронный ресурс] // URL: https://motor.ru/news/eqs-rear-wheels-24-07-2021.htm Режим доступа: свободный (дата обращения: 14.08.2021).

7. Автомобили «Яндекс.Драйва» можно арендовать на срок до полутора лет [Электронный ресурс] // URL: https://110km.ru/art/avtomobili-yandeks-drivea-mozhno-arendovat-na-srok-do-polutora-let-131964.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop Режим доступа: свободный (дата обращения: 14.08.2021).

8. Каршеринг или личный автомобиль: что выгоднее использовать [Электронный ресурс] // URL: https://rg.ru/2020/03/01/karshering-ili-lichnyj-avtomobil-chto-vygodnee-ispolzovat.html Режим доступа: свободный (дата обращения: 14.08.2021).

IMPLEMENTATION OF SUBSCRIPTIONS IN AUTOMOTIVE

Parchevskii Dmitrii

dparchevskiy88@mail.ru

Supervisor: O. Rozhko, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. This article touches on the current trend in the use of subscriptions to various services, in particular - the auto industry. The types of subscriptions are considered, as well as examples based on the largest automakers in the world are analyzed, a conclusion is made about further prospects.

УДК 94(47)

СОЗДАНИЕ КАИ В КОНТЕКСТЕ ПОЛИТИКИ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Пахомова А.В.
goodnews15@yandex.ru
Научный руководитель: А.В. Сыченкова, к.и.н., доцент,
(Казанский Национальный Исследовательский Технический Университет им. А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос о создании Казанского авиационного института (ныне КНИТУ-КАИ).

Процесс индустриализации в СССР происходил с 1928 по 1941 годы XX века. Первые разговоры об индустриализации начались в 1925 году, хотя в это время СССР оставался аграрной страной со средним уровнем развития и значительным отставанием от передовых индустриальных стран. [1]

Цель индустриализации - СССР был должен из страны, ввозящей машины и оборудование, превратиться в страну, которая сама производит средства производства. [1]

Причины индустриализации:

1. Серьезное отставание от западных держав.
2. Высокий уровень безработицы, который мог спровоцировать людей на проведение новых бунтов.
3. Желание сделать Советский Союз конкурентоспособным в военной сфере, т.е. обеспечить армию необходимым оружием и боевыми машинами. [2]

Суть индустриализации заключалась в следующем:

1. Поставить СССР в промышленном и экономическом плане на один уровень с передовыми странами;
2. Модернизировать военно-промышленный комплекс (ВПК) и сделать его независимым от западных стран. [2]

Индустриализация предполагала комплексное социально-экономическое развитие страны, связанное со всеми сферами общественной жизни, а не просто подъём промышленности. [1]

Причем особенностью индустриализации в СССР было то, что она началась с развития тяжелой промышленности, а не легкой промышленности, как в западноевропейских странах. [2]

Одним из факторов индустриализации 1930- х годов была активная работа с населением, когда людям объясняли, почему важно развивать промышленность, и как обычный человек может помочь в этом деле. И многие действительно сознательно работали! Безграмотность почти полностью ликвидирована. Ученикам школ и молодежи объяснялась ценность образования и получения специальности как главный фактор повышения уровня жизни. [2]

Одной из особенностей начала XX века было бурное мировое развитие авиационной науки и техники. В этот период были заложены основы теории полета аппаратов тяжелее воздуха, созданы первые двигатели для самолетов и успешно испытаны первые самолеты. Поэтому перед промышленностью СССР наряду с проводимой индустриализацией была

поставлена еще одна новая задача – освоить производство самолетов, создав с нуля необходимые технологические процессы. [6]

Для решения проблемы создания новых отраслей науки и техники нужны были принципиально новые кадры инженеров. Именно в это время основоположник аэрогидродинамики профессор Н.Е. Жуковский стал инициатором создания научных и учебных центров для проведения необходимых исследований и подготовки научных и инженерных кадров в интересах отрасли авиастроения. [6]

В конце 1920-х годов, в связи с широким разворотом работ по индустриализации народного хозяйства страны и, в частности, созданию отечественной авиации, остро встал вопрос о необходимости значительного расширения подготовки инженерных кадров. [6]

По первому пятилетнему плану Казань становилась одним из главных центров развивающейся авиационной промышленности. Это и вызвало необходимость развития в Казани авиационного образования. Требовались квалифицированные кадры для определённого завода в определённом городе.

Казанский авиационный институт организован 5 марта 1932 года совместным постановлением Главного управления авиационной промышленности (Глававиапром) Наркомата тяжелой промышленности и секретариата Татарского обкома ВКП (б). В составе института предусматривалось два отделения – аэродинамическое и самолетостроительное. Первое создавалось переводом в институт всего контингента студентов аэродинамического отделения Казанского государственного университета (КГУ), а второе должно было быть укомплектовано студентами из других вузов Казани. Исполнение обязанностей директора КАИ было возложено на директора КГУ Векслина Носон-Бера Залмановича (по совместительству). Заместителем директора по учебной и научной работе стал Николай Гурьевич Четаев, который и был истинным основателем института. Первыми преподавателями КАИ в апреле 1932 года были зачислены Н.Г. Четаев, П.А. Широков, Е.И. Григорьев, Ю.А. Радциг, Б.М. Столбов, Н.И. Двинянинов, В.Г. Войдинов. [5]

Первым директором на “постоянной основе” стал Сергей Петрович Гудзик. За период его работы в ВУЗе были выпущены многие выдающиеся инженеры, развернута научная деятельность, результатом которой стали самолеты и планеры различного назначения. Все свои знания и силы он вложил в порученное ему дело. В мае 1932 года Сергей Петрович подписал приказ о создании первых кафедр: аэродинамики, высшей математики, теоретической механики, сопротивления материалов, физики и химии. Благодаря стараниям Сергея Петровича Гудзика активно начинает разворачиваться научная деятельность, опытное самолетостроение, создаются конструкторское бюро под руководством З.И. Ицковича, летный отряд для прохождения студентами летней практики, стенная газета «Крылья Советов», ведутся тренировки по прыжкам с парашютом, оказывается поддержка художественной самодеятельности. [5]

К июлю 1932 года во вновь образованном институте обучалось девять групп студентов с контингентом в 202 человека. [3] В КАИ соблюдался принцип национального «квотирования» в наборе студентов: русские – 31%, татары – 21%, евреи – 5%, украинцы и белорусы – по 4%, марийцы – 2%, удмурты, чуваши, якуты, кряшены – по 1%. [8] Первые студенты, 52%, окончили рабфак, 11% имели общее образование. 39% студентов успели пройти военную службу. По социальному происхождению студенты были в большинстве из числа крестьян, рабочих, минимум из числа служащих. 73% студентов получали госстипендию, 21% - собственную зарплату, 6% находились на иждивении. Все студенты были членами ВЛКСМ и ВКП(б). [7].

Таким образом, созданный Казанский авиационный институт отвечал модели «Индустриального» университета дизайна 30-х годов XX века. Согласно этой модели, государство определяло номенклатуры специальностей и стандарты к ним. Сам отраслевой ВУЗ становился поставщиком кадров для отраслей хозяйства страны через «конвейер» освоения студентами знаний, умений и навыков. А проводимая политика индустриализации

СССР предоставляла возможность отраслевым предприятиям уже на практике через требования к рабочему месту оттачивать мастерство будущих специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Причины и предпосылки индустриализации в СССР. Справочник. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://spravochnick.ru/istoriya_rossii/prichiny_i_predposylki_industrializacii_v_sssr/ (Дата обращения 07.04.2021)

2. Индустриализация в СССР - причины, цели и итоги. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://nauka.club/istoriya/industrializatsiya-v-sssr.html (Дата обращения 07.04.2021)

3. Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://kai.ru/university/history (Дата обращения:07.04.2021)

4. Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ. Официальный сайт. Узнай о КАИ. [Электронная публикация] // По материалам сайта https://kai.ru/uznai-o-kai (Дата обращения:07.04.2021)

5. Шлыгова А.В., Розиева Э. Сергей Петрович Гудзик. // XXIV Туполевские чтения (школа молодых ученых). материалы Международной молодёжной научной конференции: в 6 т. Министерство науки и высшего образования РФ; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ). 2019. С. 188-191.

6. История гражданской авиации России и СССР [Электронная публикация] // По материалам сайта https://spec.tass.ru/istoriya-poletov/ (Дата обращения:07.04.2021)

7. Сыченкова А.В., Баранцева А.С., Криворучко А.В., Коллективный портрет первых студентов КАИ (по материалам личных дел) // Проблемы изучения истории XX века в высшей школе в условиях перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2011 г. – С.260 – 266.

8. Козлова О.В., Сыченкова А.В. «В отношении коренизации вуза сделан значительный шаг вперед»: политика коренизации в вузах ТАССР в годы первых пятилеток // Гасырлар авазы - Эхо веков. 2016. № 3-4. С. 91-97.

CREATION OF KAI IN THE CONTEXT OF INDUSTRIALIZATION POLICY

Pakhomova A.

goodnews15@yandex.ru

Supervisor: A. Sychenkova, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

(Kazan national Research Technical University A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: This article discusses the creation of the Kazan Aviation Institute (now KNITU-KAI).

УДК 16

К ВОПРОСУ О КОМПРЕССИИ ИНФОРМАЦИИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ В ОБЛАСТИ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Пашков Д.В.
d4n1l.kzn@gmail.com
Научный руководитель: А.П. Султанова, канд. филол. наук, доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Компрессия информации — алгоритмическое преобразование данных, производимое с целью уменьшения занимаемого ими объёма. Применяется для более рационального использования устройств хранения и передачи данных. Сжатие без потерь позволяет полностью восстановить исходное сообщение, так как не уменьшает в нем количество информации, несмотря на уменьшение длины. Такая возможность возникает только если распределение вероятностей на множестве сообщений не равномерное, например часть теоретически возможных в прежней кодировке сообщений на практике не встречается.

В последние время наблюдается повышение интереса к проблемам лингвостилистики в которых важным стилеобразующим фактором является и степень сжатости или развернутости изложения, сознательная лаконичность или, наоборот, пространность изложения, как известно, сильно влияют на отбор грамматических и синтаксических средств. Вопрос о соотношении заданного размера научного произведения и насыщенности его информацией может оказаться одним из определяющих факторов при классификации типов научного текста. Стремление вместить наиболее полную информацию в ограниченное размерами научное произведение приводит к компрессии. На основании использования компрессии, например, в англоязычной литературе по биологии широко употребительна особая структурно-стилистическая разновидность текста, четко определяемая целым рядом признаков, такие как: исключение, упрощение, замена (обобщение). [2, с. 108] Для изучения вопроса использования компрессии в научно-технической литературе дадим определение данного термина. Под компрессией принято понимать основной вид переработки текста, с помощью которого текст-первоисточник становится меньше по объему, в нем легче выделить основные положение и наиболее значимые моменты.

Синтаксис изучает законы функционирования форм слова (или словоформ) и правила соединения слов в словосочетания и предложения. «Исследователи отмечают, что в синтагматические отношения вступают слова на основе логической смежности понятий и, следовательно, их сочетаемости друг с другом.» [11, с.129] Как известно, синтаксические конструкции в большинстве своем общеупотребительны, нейтральны, однако их лексико-морфологическое наполнение может быть различным по стилистическим свойствам. Так, например, синтаксические конструкции, используемые в научной литературе, отличаются от конструкций в художественном произведении тем, что они используют разные типы связи. В научной литературе преобладает тип с сочинением и подчинением, в то время как в художественной с сочинением и бессоюзной связью. Наше основное внимание должно быть обращено на синтаксические единицы как элементы языкового сообщения, для того чтобы лучше понимать специфику высказывания. В этой связи особое внимание обращается на такие вопросы, как порядок слов в предложении, виды связи и т. д.

В настоящее время научный стиль стремится к конденсации языкового выражения, к экономии речевых средств, к их компактному выражению, к сжатому способу высказывания. Синтаксическая компрессия (по другой терминологии – синтаксическая конденсация) – это увеличение количества информации на одну единицу плана выражения. Процесс компрессии характерен движением от предложения к словосочетанию, от словосочетания к словосцеплению, от детализированного выражения к краткому

репрезентативному знаку. Компрессия – результат тенденции научной речи к сокращению речевой избыточности при сохранении максимума информации.

Материалом для проведения данного исследования послужила статья “Epidermal radio frequency electronics for wireless power transfer” (Эпидермальная радиочастотная электроника для беспроводной передачи энергии), авторами которой являются китайские исследователи: Сиань Хуан (Xian Huang), Юхао Лю (Yuhao Liu), Гиль У Конг (Gil Woo Kong), Чон Хун Со (Jung Hun Seo), Иньцзи Ма (Yinji Ma), (Кён-Ин Чан) Kyung-In Jang, Джонатан А. Фан (Jonathan A. Fan), Шимин Мао (Shimin Mao), Цивен Чен (Qiwen Chen), Дайчжэнь Ли (Daizhen Li), Хэнк Лю (Hank Liu), Чусуань Ван (Chuxuan Wang), Двипаян Патнаик (Dwipayan Patnaik), Лимей Тиан (Limei Tian), Джованни А. Сальваторе (Giovanni A. Salvatore), Сюэ Фэн (Xue Feng), Чжэньцян Ма (Zhenqiang Ma), Юнган Хуанг (Yonggang Huang) и Джон А. Роджерс (John A. Rogers), которые описали разработку и методы введения имплантов, построенных на основе новейших радиотехнических средств, а также их влияние на жизнь человека.

В данной работе рассматривается распространённость адъективно-субстантивных словосочетаний- например, soft, elastic mechanical properties (мягкие, эластичные механические свойства) является трёхсоставным словосочетанием, включающим в себя три прилагательных, характеризующих существительное properities (свойства) ,а также на основе текста рассмотрим другую конструкцию- standard, monolithic strategies (стандартные, монолитные стратегии) является двухсоставным словочетанием, включающим в себя два прилагательных, характеризующих существительное strategies(стратегии). Таким образом можно сделать вывод о расположении, порядке прилагательных в английском языке, которое организовано следующим образом: общее качество, размер, физические характеристики, форма, возраст, цвет, происхождение, материал и, наконец, предназначение(цель). Так же к компрессии текста напрямую относятся конструкции с существительными, выстроенными в «цепочку», и другие структуры, сжимающие материал при сохранении всего информативного ядра. Анализ показал, что в научной публикации используются преимущественно односоставные-словосочетания: silicon substrate(кремниевая подложка), magnetic wave(магнитная волна), human body (человеческое тело), включающие в свой состав лишь существительное и прилагательное, почти так же часто можно наблюдать и двухсоставные словосочетания: strongest electric field(сильнейшее электрическое поле), wet chemical etching(влажное химическое травление),и реже трёхсоставные: modularized epidermal RF system(модульная эпидермальная радиочастотная система) , включающие в свой состав несколько прилагательных, характеризующих существительное.

Данные примеры показывают, как компрессия работает на примере словосочетаний, где с целью большей информативности идущие друг за другом ряды прилагательных характеризуют существительное с нескольких сторон, давая больше информации на единицу объёма. В то время как словосочетания односоставного типа: “electronic systems”- электронные системы,“mechanical motions”- механические движения,“biomedical devices”- биомедицинские устройства, способны раскрыть информацию о существительном лишь с одной позиции.

При анализе частоты использования словосочетаний в научно-технической литературе, мы можем уверенно заявлять о широкой распространённости данного вида синтаксической связи в сложных предложениях, обладающих большим количеством однородных частей речи. Наряду со словосочетаниями в таких предложениях широко распространены ряды однородных существительных, которые являются основоположниками компрессии, потому как через данные конструкции осуществляется слияние нескольких простых предложений в одно сложное, к примеру: “Such circumstances motivate the development of wearable devices that offer improved compatibility with the skin at the level of the materials, the geometries, the mass density, the mechanical properties and the air/water permeability”- Такие обстоятельства мотивируют разработку носимых устройств, которые обеспечивают улучшенную

совместимость с кожей на уровне материалов, геометрии, плотности массы, механических свойств и воздухо-водопроницаемости. В данном случае вместо множества простых предложений, которые поясняли бы читателю, “за счёт чего носимые устройства обеспечивают совместимость с кожей” (за счёт материалов, за счёт геометрии и.т.д), используется ряд однородных существительных в составе сложного предложения и обозначая собой компрессию преподнесённой информации.

Таким образом, компрессия информации в научно-технических текстах, в области радиоэлектроники, является распространённым методом сжатия объёма материала без потери информации, который осуществляется благодаря таким типам синтаксических конструкций, как адъективно-субстантивные словосочетания и ряды однородных существительных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Барлас Л.Г. Русский язык. Стилистика. – М.: Просвещение, 1978.
2. Ван Ли Грамматическая специфика научных текстов русского языка. 2011. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/grammaticheskaya-spetsifika-nauchnyh-tekstov-russkogo-yazyka (дата обращения 26.05.2021)
3. Виноградов В.В. Проблемы русской стилистики. – М.: Высшая школа, 1981.
4. Кожина М.Н. О речевой системности научного стиля сравнительно с некоторыми другими. – М.; Пермь, 1972.
5. Лигачева Ю.А. Принципы отбора учебного материала для подготовки к чтению специальной литературы на русском языке в группах с техническим профилем обучения. – М., 1971.
6. Кожина М.Н. О речевой системности научного стиля сравнительно с некоторыми другими. – М.; Пермь, 1972.
7. Максимов В. И. Стилистика и литературное редактирование. – М.: Гардарики, 2004.
8. Мальчевская Н.Н. Научный текст как объект исследования. – М.: Наука, 1971.
9. Разинкина Н. М. Функциональная стилистика. – М.: Высшая школа, 2004.
10. Сенкевич М.П. Стилистика научной речи и литературное редактирование научных произведений. – М.: Высшая школа, 1984.
11. Султанова А.П. Системность лексики на примере лексико-семантической группы глаголов разрушения в русском языке / А. П. Султанова // Вестник Самарского государственного университета. – 2008. – № 5-2(64). – С. 129-136.
12. Троянская Е.С. Стиль научной речи. – М.: Наука, 1978
13. Федосюк М.Ю. Синтаксические особенности научно-технических рефератов и формул изобретений.–М.: Просвещение, 1977.

ON THE ISSUE OF INFORMATION COMPRESSION IN SCIENTIFIC AND TECHNICAL TEXTS IN THE FIELD OF RAIO ELECTRONICS

Pashkov D.V.
d4n1l.kzn@gmail.com
Supervisor: A.P. Sultanova, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Kazan)

Compression of information is an algorithmic transformation of data, performed in order to reduce the volume occupied by them. It is used for more rational use of storage and data transmission devices. Lossless compression allows you to completely restore the original message, since it does not reduce the amount of information in it, despite the reduction in length. Such a possibility arises only if the probability distribution over the set of messages is not uniform, for example, some of the messages theoretically possible in the old encoding do not occur in practice.

УДК 659.118.2

FEATURES OF CONSUMER MARKET SEGMENTATION

Petrova D.S.
Darya_petrova_2012@mail.ru
Supervisor: N.S. Aristova, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The purpose of this study is to look into the issue of market segmentation by considering the process of segmentation of the consumer market and the market of industrial goods. As an object of research, market segmentation is regarded as one of the main directions of marketing activity. The subject of the study is the sports nutrition store "Worker sport", located in the city of Kazan. The scientific novelty and relevance of the chosen topic lies in the study of consumers with similar needs, as well as behavioral and motivational characteristics, which will create favorable marketing opportunities (demand stabilization, prestige increase, etc.) for the enterprise.

As a result of the study, the need for market segmentation by certain parameters was justified, and also based on the example of a chain of sports nutrition stores, consumer segments were identified according to geographical, demographic and other criteria.

Introduction

The relevance of the chosen topic lies in the fact that the problems of market segmentation are key issues for the organization of marketing work. Market segment analysis is used in almost all types of marketing activities, which affects the results of work.

Direct marketing efforts are aimed at attracting customers' attention to the advantages of products and services. But what outstanding qualities do customers find in the product? What do "customer needs" mean? How many customers with similar needs are present on the market?

In fact, the answer lies on the surface - segmentation answers these and many other questions about the needs and desires of customers.

A market segment is a specially selected part of the market, a group of consumers, goods or companies that have some common characteristics [1].

Market segmentation allows you to correctly target content to the right people, and not to the entire audience with a general message. Segmentation increases people's chances of participating in advertising or content, which leads to more effective campaigns and increased return on investment (ROI).

Features of consumer market segmentation

The purpose of market segmentation is to identify different groups within the target audience so that the entrepreneur can deliver more targeted and valuable messages to them.

There are four main customer segmentation models that should be the focus of any marketing plan:

1. Demographic segmentation (demographic segmentation can be targeted at potential customers based on their income, so the marketing budget is not wasted);

2. Psychographic segmentation (consumers are divided into groups depending on their lifestyle, habits and personal characteristics);

3. Geographical segmentation (this is the process of dividing the market into different geographical units. It is assumed that consumers sharing a similar location will have the same preferences);

Based on this, it should be noted that the following parameters can be considered the advantages of market segmentation:

- objective assessment of existing marketing strategies;
- providing a deeper understanding of customers;
- identification of effective sales promotion strategies;
- assessment of competition on the market;

- creation of new products that meeting the needs of the market [2].

In a modern market economy, each product can be successfully aimed at and sold only to certain segments of society, not to the entire market as a whole, so it is impossible to avoid segmentation.

The process of market segmentation

The segmentation procedure develops as a whole from a direct analysis of needs to the identification of consumer groups that make up the segment.

J. R. Evans and B. Berman, focusing on the need to comply with the principle of continuity in the segmentation process, note that the segmentation strategy is developed in six stages [3]:

1. Determining the requirements of the buyer/consumer for the goods or services offered by the company;
2. Analysis of similarities and differences of consumers;
3. Development of profiles of consumer groups;
4. Sample of the consumer segment;
5. Market positioning;
6. Creating an appropriate marketing plan.

When segmenting, it is important to correctly determine the factors (characteristics, variables) that will be used to divide the market into segments.

Given that segmentation, in particular, is designed to target producers of goods and services to a certain group of customers, it can be assumed that segmentation is of particular importance when solving the following strategic and tactical tasks:

- orienting marketing work towards a certain consumer;
- increasing the competitiveness of the product and its manufacturer;
- linking the scientific and technical policies of the enterprise with the requests of target consumers.

Allocation of market segmentation on the example of a network of sports nutrition stores "Worker sport"

In order to study market segmentation, a qualitative study was developed based on the work of a sports nutrition store, which, despite high competition, increases profits due to a "strong" marketing policy.

It is worth noting that sports nutrition is intended for both athletes and other groups of the population.

Market segmentation is a fundamental factor in the development and stabilization of a business. Acting in stages, it is necessary to determine the target audience, and, accordingly, to ensure a stable level of sales and production development in the future.

Summing up all the above, one needs to point out that analyzing the approach of the work of sports nutrition stores "Worker sport", we can draw the following conclusions: segmentation is important for grouping consumers and implementing a marketing strategy in a competitive struggle. It is important to note that market segmentation makes it possible to understand the client's requests and needs, which contributes to solving the problems of this segment, thereby contributing to a clear indication of the directed effectiveness of a trade organization.

Table_ 1

Study results

Segmentation criteria:	Specific criteria:	Allocation of market segments:
Geographical	1. Population density; 2. Regional development rate; 3.Competition	In a settlement with a low population density, it makes no sense to open a chain of sports nutrition stores. According to statistics, such regions are poorly developed, and this method of nutrition is not a priority for them. But at the same time, the competition is clearly small. According to the World Federation of the Sports Goods Industry, the Russian sports nutrition market is promising and fast–growing.
Demographics	1. Age; 2. Income.	The best place to open a sports nutrition store is in marketplaces, fitness facilities, etc . The main consumers of sports nutrition are athletes. But promoting a healthy lifestyle will increase the number of people of all ages, which will accelerate the growth of the sports nutrition industry. This leads us to the conclusion: if there are at least a dozen similar establishments in the city, the network will be quite profitable
Psychographic	Occupation	The modern pace of life means we are constantly on the run. Therefore, one resorts to the help of fast food, which leads to obesity and health problems. This encourages people to lead a healthy lifestyle and eat well, which increases the demand for sports nutrition.

BIBLIOGRAPHY:

1. Kotler, F. fundamentals of marketing a short course/ F. Kotler; edited by S. G. Bozhuk. - 2nd ed.- SPb.: 2004, - p. 31.
2. Anurin V. Marketing research of the consumer market. - Spb., 2004. - p. 25.
3. Karpov V. N. The choice of the target market /Marketing. 1994. No. 3. pp. 61-71.

ОСОБЕННОСТИ СЕГМЕНТАЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РЫНКОВ

Петрова Д.С.

Darya_petrova_2012@mail.ru

Научный руководитель: Н.С. Аристова, доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Г. Казань)

Целью данного исследования – является изучение вопроса сегментирования рынка путем рассмотрения процесса сегментирования потребительского рынка и рынка товаров промышленного назначения. В качестве объекта исследования рассматривается сегментация рынка как одно из основных направлений маркетинговой деятельности. Предметом исследования является магазин спортивного питания «Worker sport», города Казани. Научная новизна заключается в исследовании потребителей со схожими потребностями, а также поведенческими и мотивационными характеристиками, что позволит создать благоприятные маркетинговые возможности (стабилизация спроса, повышение престижа и т.д) для предприятия.

УДК 338.45

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Пирогова В.В., Рыдзевская А.Д.
lera.limk@gmail.com
Научный руководитель: Е.П. Корсак, к.э.н.
(Белорусский национальный технический университет, Минск)

В данной статье представлены результаты проведенного авторами исследования в сфере цифровизации и робототехники в энергетике, выделены основные перспективные технологии в этой области.

За последнее время энергетика как отрасль претерпевает огромное количество изменений, и многие эксперты прогнозирую все новые и новые проблемы. Все это связано с увеличением доли возобновляемых ресурсов, которые следует грамотно совмещать с традиционными источниками энергии, что требует построения развернуть еще более длинные линии электропередачи и сложные системы распределения. В западных странах так же присутствует вопрос с выработкой электроэнергии потребителями самостоятельно и обменом ей с соседями или продажей в энергосистему. И именно цифровизация является путем к решению данных вопросов, за счет возможности собирать большие объемы данных и использования информационных технологий.

Цифровизацию в сфере энергетики нельзя назвать нововведением, так как этот процесс продолжается по меньшей мере десять лет. До сих пор основное внимание уделялось функционированию инфраструктуры, и, соответственно, концепция интеллектуальной сети была в центре внимания исследований и приложений. Нынешняя концепция цифровизации является более широкой концепцией, охватывающей также социальные аспекты.

В данный момент в промышленности используется большое количество новых технологий так или иначе связанных с цифровизацией (большие данные и облачные вычисления, интернет вещей, блокчейн, искусственный интеллект и робототехника, аддитивное производство). Все эти технологии дают новые возможности для цифровизации и роботизации энергетического комплекса.

В современной энергетике самыми перспективными являются следующие технологии:

- Общая Информационная Модель;
- Цифровая подстанция;
- Моделирование и прогнозирование энергетического объекта параметры с использованием цифровой модели (цифровой двойник);
- Симулятор виртуальной реальности;
- Интеллектуальный учет;
- Алгоритмическая торговля;
- Цифровые каналы связи с заказчиком;
- Цифровые платежи;
- Прогнозное обслуживание;
- Интеллектуальное управление спросом и нагрузкой;
- Интеллектуальная сеть;
- Интеграция электромобиля в электрическую сеть;
- Анализ и оптимизация потребления;
- Производство отдельных элементов оборудования с использованием аддитивных технологий;
- Диагностика роботизированной инфраструктуры;
- Защита данных и аппаратная защита от киберугроз;
- Повышение эффективности производственного персонала.

Из всего вышеперечисленного наиболее комплексным является внедрение интеллектуальной сети в области цифровизации энергетики. Под интеллектуальными сетями в энергетике понимаются такие электрические сети, которые с помощью применения скоординированного управления с использованием современной двусторонней коммутации между подстанциями, источниками накопления и потребителями способствуют повышению как экономичности, так и энергоэффективности энергосистемы.

Источниками первичной информации в этой системе являются интеллектуальные счетчики и датчики, объединенные в общую сеть.

Интеллектуальные счетчики, новые датчики smart/IoT, сетевые системы дистанционного управления и автоматизации, а также цифровые платформы, ориентированные на оптимизацию и агрегацию, позволяют в режиме реального времени управлять сетью и подключенными к ней ресурсами и собирать сетевые данные для повышения осведомленности о ситуации и коммунальных услугах.

Данные, получаемые с интеллектуальных устройств, облегчают взаимодействие с потребителями, а также позволяют найти «узкие» места или утечки в энергосистеме, что способствует дальнейшей модернизации и повышению энергоэффективности сетей. Верно подробные данные повышают качество обслуживания потребителей за счет доступа к большему количеству информации и обеспечения возможности автоматизированных операций, которые способствуют гибкому управлению спросом на электроэнергию и оптимизации затрат на энергоресурсы.

Внедрение интеллектуальных систем так же способствует поддержанию стабильности энергетической системы. Чем больше количество подключенный датчиков и счетчиков, тем меньше потерь в домах и на предприятиях, тем выше качество технического обслуживания оборудования и больше срок его полезного использования. Использование блокчейна в данной системе позволит сделать платежи более плавными.

Цифровизация энергетических систем может обеспечить различные преимущества, позволяя коммунальным предприятиям:

1. Поддержание стабильности и надежности сети. Агрегирование и действие в реальном времени энергетических активов и промышленных нагрузок может обеспечить точное регулирование частоты и реагирование на спрос, обеспечивая новые потоки доходов для активов, работающих на ископаемом топливе.

2. Контроль сети и выявление точек сбоев и неисправностей. Программное обеспечение и хранилище могут отложить обновление сети, а цифровые технологии, первоначально применявшиеся в передающей сети, могут распространиться на распределительную сеть, находящуюся под напряжением.

3. Оптимизация и прогнозирование производства энергии. Прогнозирование ветровой и солнечной энергии - это ближайшая возможность для цифровых технологий, которые позволят улучшить интеграцию возобновляемых источников энергии. Оснащенные более совершенным прогнозированием, активы на ископаемом топливе могут быть более точно использованы в качестве пиковых установок для сглаживания спроса и предложения.

4. Предоставление большего контроля потребителю. Домашние системы производства энергии, такие как солнечные батареи на крыше, могут сочетаться с интеллектуальным управлением энергией дома, чтобы владельцы могли присоединиться к местным микросетям или блокчейн-схемам.

5. Управление распределением и генерацией с помощью счетчика. Больше продукции будет децентрализовано, а цифровые системы обеспечат прозрачный мониторинг и интеграцию данных.

Основные различия между традиционной и интеллектуальной сетью заключаются в:

1. Комплексном использование централизованной и распределенной генерации в рамках единой интегрированной энергосистемы;

2. Появление активного потребителя;

3. Методы предупреждения, технологии контроля и управления, учета и диагностики состояния энергосистемы и ее элементов, позволяющие обеспечить процесс их самовосстановления и самолечения;

4. Распределение и локализация функций управления в энергосистеме.

Еще одним перспективным решением в сфере цифровизации энергосистемы является цифровая подстанция. Цифровая подстанция представляет собой цифровую организацию и взаимодействие технологических систем подстанции, как внутри каждой систтемы в отдельности, так и между системами. Работа и управление такими объектами основаны на программно-техническом комплексе цифровой подстанции, разделенном на структурные уровни (процесс, присоединение и подстанция), которые объединены через сегменты локальной вычислительной сети Ethernet.

Основными отличительными особенностями цифровых подстанций являются:

• Дистанционное цифровое управление переключателями и коммутационными аппаратами;

• Автоматизированный (и, в долгосрочной перспективе, роботизированный) мониторинг технического состояния;

• Автоматизированная система мониторинга и прогнозирования качества и учета электроэнергии;

• Система кибербезопасности.

Одной из сравнительно новых технологий в энергетике, направленных на цифровизацию производства, являются цифровые близнецы. Суть технологии заключается в отслеживании состояния отдельных устройств или объектов с помощью цифрового близнеца, который способен спрогнозировать и в случае неисправности просигнализировать о необходимости ремонта или замены устройства.

Цифровые близнецы помогают в организации, эффективном контроле и управлении устрайствами, как системой.

Цифровые близнецы могут помочь организовать эффективный контроль и управление в комплексе всеми устройствами, расположенными в пространстве объекта. Цифровой близнец, благодаря своей высокой точности, делает его возможно значительно приблизиться к реальному объекту, обеспечив разницу между результатами виртуальных и реальных испытаний в пределах ±5%.

Диспетчеризация, основанная на сочетании цифрового двойника, виртуальной реальности и робототехники, особенно актуальна для энергетических объектов, географически распределенных на большом пространстве и удаленных от населенных пунктов.

Как одно из основных направлений цифровизации в энергетической системе можно выделить роботизацию процессов. В данный момент уместными будут являться следующие решения:

• Роботы, предназначенные для диагностики и обслуживания линий электропередачи;

• Роботы, предназначенные для проверки состояния ветряных турбин, для очистки лопастей ветряных турбин;

• Роботы, предназначенные для очистки солнечных панелей, для поворота панелей при отслеживании солнца;

• Роботы, предназначенные для диагностики и обслуживания ядерных реакторов.

Цифровизация сети - это очевидная возможность для экономически эффективного развития и управления электроэнергетической системой с доказанной отдачей в повышении качества обслуживания (продолжительность и частота отключений, время обслуживания) и в стоимости обслуживания. Существует множество технических преимуществ интеллектуальных сетей и интеллектуальных счетчиков.

Однако при цифровизации энергетической системы сложно определить точный эффект от мероприятий. Это связно в большей мере с тем, что при внедрении новых технологий и

цифровых решений обычно единовременно заменяют и все устаревшее оборудование на объекте модернизации. То есть в последствии мы получаем два несравнимых объекта. Для более точной оценки следует устанавливать интеллектуальные сети на старый объект, что уже существует. Только в таком случае будет возможно узнать реальный эффект от внедрения технологий, который и следует учитывать при анализе окупаемости. Понятно, что мало смысла применять интеллектуальные технологии на старом оборудовании в реальности, для этого отлично подходят системы моделирования.

Передовые сетевые технологии прокладывают путь к новой энергетической системе, которая принесет значительные экономические и социальные выгоды. Скорость принятия и успех в формировании преобразование наиболее благоприятным образом для общества и системы в целом будет зависеть от широкого спектра факторов, которые подпадают под три основных измерения: регулирование, инфраструктура, взаимодействие с потребителями. Государственный и частный секторы должны будут внести свой вклад в успешное ускорение внедрения передовых сетевых технологий, поскольку ни один из них не может сделать это в одиночку. Одно можно сказать с точностью, цифровизация энергетической отрасли просто необходима в двадцать первом веке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. World Economic Forum. The Future of Electricity New Technologies Transforming the Grid Edge [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Electricity_2017.pdf.
2. Alexander Bogdanov, Kamil Gilfanov, Tagir Latypov. Digitalization and robotization in the automation of energy facilities. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/64/e3sconf_suse2021_01039.pdf.
3. Министерство энергетики Российской Федерации. Цифровая энергетика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://in.minenergo.gov.ru/energynet/docs/Цифровая%20энергетика.pdf.
4. Оценка эффективности цифровизации энергетики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro-rza.ru/kak-otsenit-effekt-ot-tsifrovizatsii/.
5. Корсак, Е. П. Цифровизация и ее роль в управлении топливно-энергетическим комплексом Республики Беларусь / Е. П. Корсак, М. И. Русецкая, А. Д. Полюхович // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки. - 2020. - № 13. - С. 46-51.

TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF DIGITALIZATION OF THE ELECTRIC POWER COMPLEX

Pirogova V.V., Rydzevskaya A.D.
lera.limk@gmail.com
Supervisor: E.P. Korsak, Candidate of Economic Sciences
(Belarusian National Technical University, Minsk)

This article presents the results of the research conducted by the authors in the field of digitalization and robotics in the energy sector, highlights the main promising technologies in this area.

УДК - 614.84

РАБОТА С НАСЕЛЕНИЕМ, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Пустобаева И.А.
elena-kzn@mail.ru
Научный руководитель: Е.В. Арефьева, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Авторы рассматривают проблему возрастания риска урбанизированных территорий в аспекте уплотнения застройки и увеличения количества потенциально-опасных объектов. Выходом из сложившейся ситуации видится проведения аудита по определению синергетического действия объектов при застройке. Кроме этого необходимо обучать граждан и персонал поведению в кризисных ситуациях.

В связи с растущей урбанизацией городов наблюдается застройка жилых домов и объектов с массовым пребыванием людей вплотную к опасным производственным объектам, при этом объективно возрастает величина возможного ущерба в случае ЧС на опасных объектах. В силу специфики производств опасных объектов, риски возникновения чрезвычайных ситуаций ретранслируются на близлежащие территории и население. С учетом того, что масштабы чрезвычайной ситуации могут выйти за границы предприятия, сохраняется вероятность нарушения нормальных условий жизнедеятельности людей и причинения материального ущерба. Однако, как правило, большая часть населения, владеет скудной информацией о возможных опасностях на расположенных рядом опасных объектах, а, кроме этого, отсутствуют элементарные знания о порядке и последовательности действий населения в случае возникновения ЧС на этих объектах. Одним из выходов из данной ситуации, видится информирование населения, проживающего рядом с опасными объектами, посредством разъяснения населению о рисках возникновения той или иной ЧС на сопредельной с опасным объектом территории, характере развития прогнозируемой опасной ситуации, и предлагаемых планов действий населению. Созрела необходимость установления обратных связей между органами государственной власти и населения в частности и по информированию населения о возможных опасностях, в доступных каждому человеку формах и видах представления информации. Необходим скоординированный подход для решения этой задачи между МЧС России, МВД России и других заинтересованных государственных структур. В этой связи в МЧС России издан приказ от 9.01.2008 «Об утверждении положения об информировании населения о состоянии безопасности опасных объектов и условиях проживания на территориях вблизи опасных объектов».

Однако для того, чтобы обеспечить эффективную защиту населения от рядом расположенных опасных объектов, само руководство предприятия должно четко представлять себе все источники возможных чрезвычайных ситуаций, границы зон поражения при возникновении таковых, а так иметь представление о зонах индивидуального потенциального риска. В современных условиях развития, в мировой практике повсеместно получает широкое распространение такое понятие, как аудит безопасности. На сегодняшний день аудиторские компании разрабатывают и предлагают широкий спектр услуг в различных областях. Немаловажную роль в формировании таких знаний должен сыграть аудит промышленной безопасности. Он позволит оценить текущую безопасность опасного объекта и спрогнозировать возможные риски чрезвычайных ситуаций как для персонала работающего на самом предприятии, так и для рядом проживающего населения. Проведя аудит безопасности руководство объекта становится обладателем информации об объективном состоянии дел на объекте, о сильных и слабых звеньях структуры защиты

объекта. Аудиторы со своей стороны вырабатывают наиболее оптимальные и приемлемые на том или ином объекте мероприятия, с учетом географического месторасположения, природно-климатических условий, возможного проявления синергетических воздействий со стороны других объектов и территорий и т.д. Оптимизируют проведенный анализ под каждый конкретный объект экономики, с учетом накопленного мирового опыта и знаний, а также предлагают те превентивные мероприятия, которые будут наилучшим образом способствовать снижению риска чрезвычайных ситуаций на каждом конкретном объекте, а как следствие доведение наиболее качественной и достоверной информации до заинтересованного населения в кластерах повышенной опасности. Полученная руководством информация от независимых аудиторских компаний должна служить отправной точкой, в целях совершенствования технологических процессов, перехода на более безопасные технологии производства, с целью обеспечения максимальной защищенности объекта. В свою очередь предприятие, вкладывающее деньги в безопасность, в конечном итоге, получает свои плюсы от проведенных аудиторских проверок, в первую очередь руководство имеет полное представление обо всех сильных и слабых сторонах своего объекта, во - вторых оно становится наиболее привлекательным для потенциальных инвесторов и возможных будущих акционерах данного предприятия. Следует отметить тот факт, что по своей сути работа с населением должна быть непрерывной и обладать достаточно простым для восприятия, понятийным аппаратом. Как показывает мировой опыт, такая работа по оценке риска возможных чрезвычайных ситуациях и смягчению их последствий, а также информированию населения должна вестись целенаправленно со всех сторон, начиная с объектового уровня и заканчивая осмысленным подходом на всех уровнях власти, только тогда будет хороший действенный результат.

Хотелось бы отметить тот факт, что в настоящее время ведется плодотворная работа по всем проблемным направлениям, в частности в Республике Татарстан заключены соглашения между заинтересованными министерствами и ведомствами по взаимному обмену информацией, что ведет к более оперативному принятию управленческих решений по всем возникающим вопросам.

Каждый человек знает следующее высказывание «Предупрежден – значит, вооружен», оно как нельзя лучше подходит в данном случае, ведь самые страшные аварии, чрезвычайные ситуации и катастрофы случаются именно тогда, когда человека застают врасплох. Формирование культуры безопасности населении, обеспеченность первичной информацией, обучение правилам выживания в условиях урбанизированных городов, все это является залогом снижения экономического ущерба от ЧС, сохранения жизни и здоровья людей. В частности в Республике Татарстан такой вид информирования можно обеспечить в рамках действующего в республике электронного правительства, объединяющего на одной информационной платформе доступ к ресурсам и информации всех министерств и ведомств республики. При современном уровне развития коммуникационных технологий, положительные результаты показывает информирование людей по средствам оповещения населения через сотовую связь, которая на данное время охватывает более 90% проживающего в Республике Татарстан населения.

Еще свежа в памяти поговорка «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» она как нельзя лучше отражает взгляды людей на проблемы, которые спрятаны за чисто техническими терминами и порой недоступны в понимании для обывателя. Совсем недавняя трагедия в Китае показывает нам почти полную беззащитность человека перед природой, ведь население практически ничего не смогло противопоставить стихийному бедствию, а как следствие развитие техногенной, экологической и социальной катастрофам. Мы видим, как были разрушены предприятия, использующие в технологическом процессе АХО, в частности аммиак, и население оказалась не готово и не обучено, к такому роду проявлению «комплексной атаки» со стороны природы в мирное время. Немаловажную роль в формировании у населения особого отношения к собственной безопасности, безопасности

своего жилища играют средства массовой информации, в частности телевидение. Предупредительные видеоролики, с трансляцией знаний по выживанию в современных условиях технического глобализма, издание и бесплатное распространение буклетов со специальной информацией для населения, это в комплексе с реализацией различного рода программ всесторонне проводимых в министерствах и ведомствах должно укрепить спокойствие и осознанный подход населения к общим знаниям по выживанию в современных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Арефьева Е.В. Постоянно-действующая ситуационно-оптимизационная модель застроенной территории для прогноза опасностей, обусловленных природными процессами. // Промышленное и гражданское строительство, №9, -2011г.С.66-70.

2. Алексеева Е.И. О возможности использования метода анализа риска «Древовидные структуры» при принятии управленческих решений с целью повышения устойчивости объектов культурного наследия Республики Татарстан // Материалы XXIV Международной научно-практической конференции «Предупреждение. Спасение. Помощь», г. Химки, АГЗ МЧС России, 2014 г

3. Зарипова С.Н. Моделирование аварийности в энергетических системах РФ // Материалы X Международной научно-технической конференции «Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы – 2019» (МНТК «ИМТОМ – 2019»). Ч.2.-Казань, 2019.-с., ил. С.422-425

4. Муравьёва Е.В., Королева Е.С., Дружинин В.П. Формирование риск-мышления у специалистов по безопасности В сборнике: Актуальные вопросы подготовки кадров в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Химки, 2020. С. 100-103.

5. Муравьёва Е.В., Арефьева Е.В. Прогноз воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на состояние объектов техносферы Вестник НЦБЖД. 2019. № 2 (40). С. 62-67.

6. Алексеева Е.И., Муравьева Е.В.Моделирование устойчивости объектов культурного наследия Республики Татарстан к воздействию опасных природных процессов в сборнике: моделирование сложных процессов и систем. Сборник трудов секции № 12 XXXI Международной научно-практической конференции. Химки, 2021. С. 56-61.

WORK WITH THE POPULATION AS A FACTOR OF INCREASING THE SUSTAINABILITY OF URBANIZED TERRITORIES

Pustobaeva I. A.

elena-kzn@mail.ru

Scientific supervisor: E. V. Arefyeva, Doctor of Technical Sciences, Professor

(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan)

The authors consider the problem of increasing the risk of urbanized territories in the aspect of compaction of development and an increase in the number of potentially dangerous objects. The way out of this situation is to conduct an audit to determine the synergetic effect of objects during construction. In addition, it is necessary to train citizens and staff to behave in crisis situations.

УДК 629.7.054.44

THE ANALYSIS OF ION TAG FORMATION IN AN ION-TAG CONVERTER

Rezunov I.A.
Ivano998@live.ru
Scientific advisor: F.A. Ganeev, Candidate of Technical Sciences
Language advisor: E.Yu. Lapteva, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

One of the most important processes in an ion-tag anemometer is the formation of a unipolar ion tag. To understand the processes of ion generation, an analysis of the theory of electrical discharges in a normal medium was carried out. Thus, in this work, the processes occurring during the formation of a unipolar ion label are considered.

Measuring the characteristics of gas flow is an important component of many industries, such as aviation, metrology, aerodynamic research, and ventilation systems. It should be noted that autonomous anemometers are in high demand. This type of anemometer is convenient for installation, since it does not require additional power supply. Some anemometers have the ability to transmit data wirelessly, which can be convenient when using the meter in a hard-to-reach place. At the moment, the most common anemometers, according to the physical principle of operation, can be divided into 4 types:

- Tachometric,
- Gauge,
- Hot-wire anemometric,
- Ultrasonic.

Each type has its own advantages and disadvantages.

From the advantages of the tachometric method, one can single out simplicity and low power consumption, and from the disadvantages - a small measurement range and the presence of a moving part - an impeller.

Gauge sensors are widely used due to their high accuracy over a wide range, but at low flows they have a large error, and they are also susceptible to clogging of the pressure transducers.

Hot-wire meters can easily measure subtle flows, but their readings are highly dependent on many indicators of the environment - humidity, density, temperature. The implementation of an autonomous device is difficult due to the principle of operation - heating the filament.

Ultrasonic meters allow measuring flow rates in a wide range, but they have rather large dimensions.

Thus, anemometers with a wide measuring range, low consumption and high measurement accuracy are needed.

We can distinguish ion-tag anemometers, the principle of which is based on measuring the travel time of a mark placed in the stream of a certain distance.

One of the most important processes in an ion-tag anemometer is the formation of a unipolar ion tag. Among the methods for producing ions in gases, three main processes can be distinguished:

- Thermal ionization - "detachment" of an electron from an atom occurs as a result of collisions of atoms with each other due to an increase in temperature;
- Ionization by ionizing radiation - this type of radiation can give an electron the energy necessary to detach from the atom;
- Electrical ionization - the energy for detaching an electron from an atom is given by electrical and electrostatic methods.

For the high accuracy of the ion-tag meter, a method of quickly obtaining a unipolar tag is required. The formation time should be much shorter than the flight time. Thus, the thermal method and the ionizing radiation method are excluded due to the complexity of the implementation.

The process of electrical ionization is mainly reduced to ionization by an electric field, to ionization by an electric discharge and impact ionization. In the real process, all ionization methods take place.

As an example, let us consider the formation of ions on a needle-plane type arrester.

When a large negative potential is applied to the needle and a positive one to the plane, we get what is shown in Fig. 1.

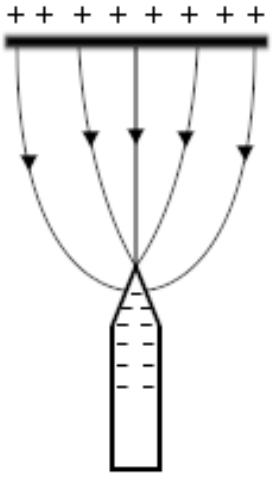


Fig. 1. Distribution of electric charges and electric field in the arrester system

Let us consider visually the process of formation of ions by an electric field. In the vicinity of the tip of the needle, the electric field is maximum in magnitude. Since the needle has a negative charge, a force directed along the direction of the electric field lines begins to act on the atomic nucleus, which has a positive charge. In turn, the electrons are acted upon by a force opposite to the direction of the electric field. At a sufficiently large value of the field strength, an electron is knocked out of the atom and the atom acquires a positive charge. The process is shown in Fig. 2.

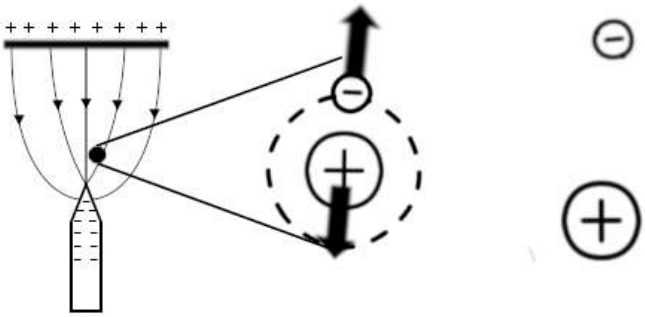


Fig. 2. Ionization by an electric field

It is worth noting that repulsive forces are also present between the electrons in the needle itself. At the needle tip, these forces are at their maximum. These forces can be large enough to eject an electron outside the tip, where it is additionally accelerated by an electric field and collides with a neutral atom. Impact energy can be enough to knock out an electron from this atom. This process is called impact ionization and is shown in Fig. 3.

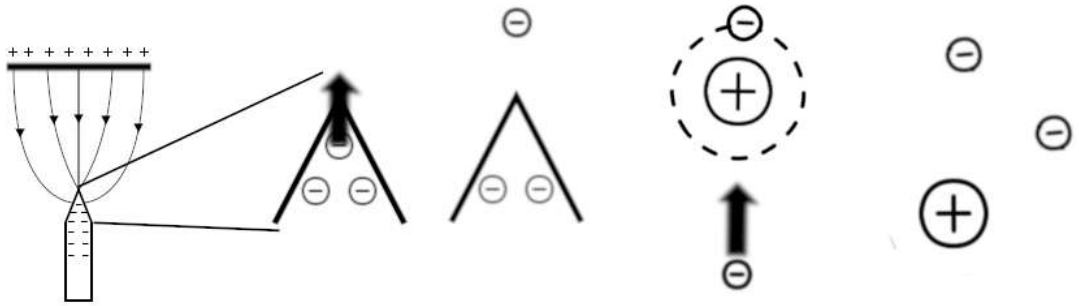


Fig. 3. Impact ionization

In both of the above cases, the resulting electrons quickly pick up speed in an electric field and the impact ionization process is repeated. This process has an avalanche nature and is called an avalanche discharge (Fig. 4). In the case of a strong electric field, the formed ions can begin to conduct an electric current, and a spark discharge already occurs.

In an avalanche, as well as in a spark discharge, both positive and negative ions are formed. In the general case, the total charge of such a cloud is close to zero.

To give a non-zero charge to the tag, 2 methods can be distinguished: passive and active.

The passive method uses the potential of the ions themselves. Due to this potential, the charge is neutralized by opposite charges from outside through the diode.

With the active method, an additional source of potential of the required value is used. The advantage of this method is that the charge of the tag is further enhanced, and the process of neutralizing unnecessary ions is much faster.

REFERENCES:

1. Bal’tser S.K., Ganeev F.A., Ivanchuk A.S., Kliuev G.I., Nikol’ski S.A., Popov A.B., Soldatkin V.M., Ferenets V.A., Certificate of authorship №814051, G01p 5/18, Device for measuring the flow rate of gas or liquid, 1980 in Russian.

2. Rayzer YU.P., Tutorial, Gas discharge physics, 1987, 592p in Russian.

3. Samusenko A.V., Stishkov YU.K., Study guide, Electrophysical processes in gases when exposed to strong electric fields, St. Petersburg, VVM, 2021, 649p in Russian.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИОННОЙ МЕТКИ В ИОННО-МЕТОЧНОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ

Резунов И.А.

Ivano998@live.ru

Научный руководитель: Ф.А. Ганеев, к.т.н

Языковой руководитель: Е. Ю. Лаптева, доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Одним из важнейших процессов в ионно-меточном анемометре является процесс формирования униполярной ионной метки. Для понимания процессов генерации ионов был произведён анализ теории электрических разрядов в нормальной среде. Таким образом в данной работе рассматриваются процессы, происходящие в процессе формирования униполярной ионной метки.

УДК 316.4

ОСОБЕННОСТИ ВТОРИЧНОЙ ЗАНЯТОСТИ СТУДЕНТОВ РОССИИ В ГОРОДАХ-МИЛЛИОННИКАХ В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД

Резяпова С.М.
saida.rezyapova@mail.ru
Научный руководитель: В.Р. Волков, кандидат философских наук, доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В статье рассматривается проблемы и особенности вторичной занятости студентов очной формы обучения в крупных городах-миллионниках в условиях короновирусной пандемии. Анализируется специфика вторичной занятости в этих условиях. Выявляются сложности вторичной занятости студентов и даются рекомендации для решения описанных проблем.

Совмещение учебы и работы в постковидный период с одной стороны, негативно влияет на физическое и эмоциональное здоровье студента, с другой - способствует получению опыта, практических навыков для последующего трудоустройства и дополнительных финансовых средств. Об актуальности выбранной проблемы свидетельствуют многочисленные исследования о вторичной занятости студентов. Результатами работы **Сергея Рощина** и **Виктора Рудакова** «Совмещение учебы и работы студентами российских вузов» [1] стали выводы о причинах, побуждающих студентов к вторичному трудоустройству, и направлениях (специальностях), которые выбирают студенты для работы. Согласно исследованиям аналитического центра НАФИ «Стратегии найма в пандемию» [2] были выявлены характерные особенности найма студентов в период пандемии. В исследовании Варламовой А.В. «Трудовая занятость студентов как социальная проблема» [3] определены объём и специфика вовлеченности студентов в трудовую деятельность, основные проблемы, с которыми сталкивается студенческая молодёжь

С целью изучить особенности вторичной занятости студентов очной формы обучения в постковидный период весной 2021 г. был проведено социологическое исследование.

В качестве объект исследования выступали студенты городов-миллионников Российской Федерации.

Для реализации поставленной цели был выдвинут ряд гипотез:

- COVID – 19 и его последствия значительно повлияли на заинтересованность студентов очной формы обучения в совмещении учебы и работы;
- В постковидный период увеличилась возможность для студентов работать «дистанционно»;
- Дистанционный формат обучения способствовал увеличению количества свободного времени и росту вторичной занятости студентов;
- Ухудшившееся материальное положение, как родителей, так и самих обучающихся, что способствовала росту вторичной занятости студентов;
- Поиск работы студентам-очникам стал еще более затруднительным в постковидный период.

При проведении исследования использовались такие методы сбора информации, как анализ вторичной информации и опрос в форме онлайн анкетирования.

Всего было опрошено 208 студентов, из них 23,6% студентов 1 курса, 21,2% – 2 курса, 31,2 %- 3 курса, 19,7% – 4 курса и 4,3% – магистрантов. Респонденты представляют три города – миллионника: Екатеринбург – 33,65%, Казань – 34,13%, Санкт-Петербург – 32,1% . Наибольшее число студентов было опрошено из следующих ВУЗов: УрФУ – 16,3 %, УрГЭУ - 16,3 %, КНИТУ-КАИ – 10,6% , КФУ -13,46 %, НИУ ВШЭ – 10,6 %, СПБГУ- 7,69 %, СПБПУ- 10,1 %.

Среди респондентов - 50,48 % составляют девушки и 49,52 % - ребята.

Материальное положение респондентов можно описать следующим образом. Среди опрошенных 15,4 % могут позволить себе продукты питания, но покупка одежды для них затруднительна. Большая часть респондентов (55,8 %) могут позволить себе покупку одежды, но покупка техники и мебели для них является проблемой. 18,8 % - могут позволить себе телевизор, мебель, но не больше, 5,8 % - могут позволить себе автомобиль, но на квартиру денежных средств недостаточно и лишь 1,9% ответили, что могут позволить себе практически все.

Результаты проведенного социологического исследования свидетельствуют, что большинство респондентов (а именно - 69,2 %) совмещают учебу и работу.

Данные нашего исследования совпадают с результатами проведенных ранее опросов, отмечающих тенденцию к росту вторичной занятости с «повышением» курса. Меньше всего совмещают работу и учебу студенты первого курса.

Среди причин совмещения учебы и работы лидируют следующие показатели: желание реализовать свои финансовые (минимальные) потребности (23, 8 %) и желание получить независимость от родителей (22,35%).

Почти 20% опрошенных парней и девушек стремятся работать для получения практического опыта. Отметим, что молодые люди давали следующие ответы: «оплачиваю обучение», «втягиваюсь в интересные для себя проекты». В то же время среди девушек нет ни одного подобного ответа.

Результаты нашего исследования подтвердили и тот факт, что подавляющее большинство работающих студентов не работают по получаемой в настоящей момент специальности. Меньше всего по специальности работают студенты первого курса. К четвертому курсу данный показатель увеличивается в три раза, достигая всего лишь 5,8 %.

В ответах на вопрос о сфере занятости студентов нет значительной разницы между респондентами в зависимости от пола. И среди девушек, и среди молодых людей преобладает сфера торговли и коммерции. Однако, некоторые особенности вторичной занятости по гендерной принадлежности все-таки можно выделить. В частности, девушки-студентки больше парней предпочитают корпоративную деятельность (экономика, юриспруденция и т.д.), сферу обслуживания (уборка, выдача заказов). Среди парней больше число тех, кто занят в промышленной и транспортной сферах.

На вопрос о должности респондентами было дано множество разнообразных вариантов ответов от вожатого до эколога. Чаще всего упоминались должности: менеджер (по продажам), официант, курьер, продавец, кассир, бармен. Это профессии с гибким графиком работы и официальным трудоустройством.

Больше половины опрошенных студентов (55,3 %) работают на регулярной основе. Данный вариант ответа был выбран большей частью студентов вне зависимости от курса обучения.

Эпизодично, только в период каникул, работает только 4,8% респондентов.

Анализируя ответы респондентов на вопрос о том, повлияли ли последствия Covid-19 на их желание найти работу, были получены интересные данные.

Почти для половины опрошенных (48,1 %) пандемия коронавируса и ее последствия не стали причиной поиска работы. В то же время, почти треть опрошенных студентов отметили, что мировая пандемия и «результаты ее распространения» стали поводом трудоустроиться в период обучения.

Можно сделать промежуточный вывод о том, что пандемия ковида и ее последствия не столь в значительной степени повлияли на заинтересованность студентов очной формы обучения в совмещении учебы и работы.

Подтверждению этого вывода служат и результаты ответа на вопрос - как ковид повлиял на желание студентов трудоустроиться в период обучения. Значительная часть

респондентов (38,9%) не отметили какого-либо влияния пандемии на свою вторичную занятость.

У 12,5% респондентов увеличилась возможность работать дистанционно, что положительно сказалось на поиске работы. Только у 9,5% опрашиваемых снизился доход и у 8,7% появилось больше свободного времени, что также послужило мотивом для трудоустройства. Стоит отметить тот факт, что были ответы следующего характера: «пугала угроза заболевания, хотелось наоборот уволиться». Однако такие варианты ответов единичны.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что пандемия короновируса принципиально не повлияла на ухудшение материального положения студентов и косвенно не способствовала росту вторичной занятости среди студентов.

В нашем исследовании мы попытались определить, повлиял ли дистанционный формат обучения на возможности для трудоустройства студентов очной формы обучения и получили следуюшие результаты.

Почти половине опрошенных студентов (44,2%) дистанционный формат обучения способствовал трудоустройству. В то же время, 30,3% респондентов не заметили преимуществ в таком обучении для вторичного трудоустройства. Отметим, что среди этих 30,3% преобладают студенты 4-го курса.

Дистанционный формат обучения стал наиболее комфортным для вторичной занятости студентов 2-го курса. При этом «дистант» способствовал значительному улучшению графика на уже существующей работе для 30% респондентов. Особенно это выражено у студентов 3 и 4 курса.

Для 23,6% респондентов переход на дистанционное обучение в плане вторичного трудоустройства ничего не изменил. В основном, это представители первого и третьего курсов обучения.

В исследовании также выяснялись наиболее распространенные формы трудоустройства студентов. Около половины респондентов (45,7%) работают не дистанционно. Значительная часть респондентов отмечают смешанный характер своей работы и лишь 12% респондентов отметили, что их работа носит полностью удаленный характер. Таким образом, больше половины работающих студентов заняты удаленно или частично удаленно. Скорее всего, это вызвано последствиями пандемии короновируса, которые заставили многие организации перейти на удаленный формат работы.

В ходе исследования была сделана попытка определить – изменились ли требования студентов-соискателей при выборе работы в условиях пандемии.

У абсолютного большинства (78,4%) требования к работодателю после наступления мировой пандемии не изменились. Этот показатели не сильно колеблется в зависимости от курса обучения.

Среди изменений в требованиях к работодателям в постковидный период в первую очередь можно отметить повышение требований к безопасности на рабочем месте (10% респондентов). Также несколько повысились требования к заработной плате и к графику работы.

В исследовании, в том числе, была поставлена задача – с какими проблемами сталкиваются соискатели-студенты в процессе поиска работы и есть ли какие-то специфические проблемы, связанные с пандемией короновируса. Были получены следующие результаты.

Самым актуальным ответом на вопрос: «С какими проблемами вы сталкивались при поиске работы?» оказался неудобный график работы (33,17%). Другие варианты – сомнительные работодатели, небольшое число вакансий, низкая заработная плата и высокие требования работодателей - имеют примерно одинаковое соотношение (от 12,02% до 13,94%). Отметим, что встречались и ряд других ответов: «большинство работодателей

все еще не рассматривают удаленную занятость в качестве полноценной вакансии», «полное отсутствие свободного времени», «все вышеперечисленное».

Таким образом, можно сделать промежуточный вывод, что пандемия короновируса принципиально не повлияла на основные проблемы, студенты-соискатели при выборе работы.

Резюмируя, можно сделать следующие выводы:

- Анализ проблем и перспектив развития вторичной занятости студентов очной формы обучения является актуальным и в настоящее время. В работу во время учебы включается все больше и больше студентов-очников.
- Вторичная занятость в постковидный период имеет свои особенности – это изменение формата обучения, требований студентов к предполагаемой работе и их возможности выполнять работу в новых условиях, актуализация «удаленной» работы. Дистанционный характер обучения и рост возможностей для дистанционной занятости несколько повлиял на вторичную занятость студентов. Но это влияние не носит принципиальный характер и не является значимым для большинства работающих студентов.
- С развитием новых технологий появляются новые возможности для получения высшего образования и для работы.

Внедрение новых технологий в процесс обучения, активное применение дистанционного обучения и создание сбалансированной программы образования создаст новые возможности для вторичной занятости и позволит студентам приобрести практические навыки, необходимых для дальнейшего трудоустройства после окончания высшего учебного заведения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рощин С.Ю., Рудаков В.Н. Совмещение учебы и работы студентами российских вузов [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sovmeschenie-ucheby-i-raboty-studentami-rossiyskih-vuzov/viewer (дата обращения 18.06.21)
2. Стратегии найма в пандемию: компании стали чаще искать сотрудников через знакомых и нанимать студентов // Режим доступа: https://nafi.ru/analytics/ctrategii-nayma-v-pandemiyu-kompanii-stali-chashche-iskat-sotrudnikov-cherez-znakomykh-i-nanimat-stu/ (дата обращения 18.06.21)
3. Варламова А.В. Трудовая занятость студентов как социальная проблема // Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/trudovaya-zanyatost-studentov-kak-sotsialnaya-problema/viewer (дата обращения 18.06.21)

FEATURES OF SECONDARY EMPLOYMENT OF RUSSIAN STUDENTS IN MILLION-PLUS CITIES IN THE POST-TEEN PERIOD

Rezyapova S.M.
saida.rezyapova@mail.ru
Scientific supervisor: V. R. Volkov, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The article deals with the problems and features of secondary employment of full-time students in large cities with millions of people in the conditions of the coronavirus pandemic. The specifics of secondary employment in these conditions are analyzed. The difficulties of secondary employment of students are identified and recommendations are given for solving the described problems.

УДК 339.7.01

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РЕЗЕРВНАЯ СИСТЕМА США. ЕЁ ИСТОРИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ ВЛИЯНИЯ НА РЫНОК

Рогожин А.А., Галиев Д.Х
komanch_4@mail.ru, gdx162000@gmail.com
Научный руководитель: А.В. Дараган, к.э.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация. В статье проводится исследование истории становления Федеральной Резервной Сиситемы (далее – ФРС) Соединенных Штатов Америки. ФРС интересна тем, что она является не государственной, а частной компанией. При этом, ее монетарная политика – ключевой фактор, который определяет мировые тенденции на финансовых, валютных, фондовых и сырьевых рынках, а также мировой экономики в целом.

Первое учреждение, которое выполняло функции центрального банка Соединенных Штатов Америки, был Первый банк Соединённых Штатов, который был создан Александром Гамильтоном в 1791 году. Его полномочия не были продлены в 1811 году и в 1816 году был образован Второй банк Соединённых Штатов. Однако, его полномочия также не продлили в 1836 году, так как был раскритикован президентом Эндрю Джексом. С 1837 по 1862 годы центрального банка формально не существовало и поэтому, данное время называют «эрой свободных банков» в США. С 1862 до 1913 года в США по соответствующему закону действовала система национальных банков. Серия банковских паник — в 1873, 1893 и 1907 годах, — создала серьёзный спрос на создание централизованной банковской системы.[1]

В течение последней четверти 19 и начала 20 века экономика США преодолела череду финансовых паник, что и стало основным толчком к созданию третьего центрального банка, а именно паника 1907 года. Экономисты и те, кто был сторонником Федеральной резервной системы утверждали, что предыдущие системы отличали 2 основных недостатка: «неэластичная» валюта и недостаточная ликвидность. В 1908 году, после финансового кризиса 1907 года, Конгресс принял акт Олдрича-Вриланда, по которому создавалась Национальная денежная комиссия с целью проработки возможных вариантов денежной и банковской реформы. Сенатором Нельсоном Олдричем было основано две комиссии: одна для детального изучения отечественной денежной системы, а другую (которую он возглавлял сам) — для изучения и подготовки отчётов по банковским системам европейских стран. Когда он приехал в Европу, у него было негативное отношение к центральным банкам, но его мнение изменилось после изучения немецкой банковской системы. Он понял преимущества такой системы перед системой выпуска государственных облигаций, которую Олдрич предпочитал ранее. Идея создания центрального банка встретила жёсткую критику со стороны оппозиции, которые ей не очень доверяли и обвиняли Олдрича в необъективности, так как он имел близкие отношения с богатыми банкирами.[1]

В 1910 году ведущие финансисты США (сам Нельсон Олдрич, банкиры Пол Варбург, Фрэнк Вандерлип, Гарри Дэвидсон, Бенджамин Стронг, помощник секретаря казначейства США Пиатт Эндрю) десять дней проводили «мозговой штурм» на острове Джекил, чтобы выработать компромисс касаемо структуры и функций будущего центрального банка. Результатом стала схема, которую Олдрич представил Конгрессу США.

Олдрич выступал за банк, полностью находящийся в частных руках с минимальным вмешательством государства, но уступил в том, что государство должно быть в совете директоров. Многие республиканцы одобряли план Олдрича, но их поддержки не хватило бы для прохождения закона в Конгрессе. Прогрессивные демократы предпочитали резервную систему, которая находилась в собственности и под контролем государства, а не банкирам и

биржевикам. Консервативные демократы выступали за частную, но децентрализованную резервную систему, которая через децентрализацию выводилась бы из-под контроля Уолл-стрит. Закон о Федеральном резерве, принятый Конгрессом в 1913 году, отражал мнение преимущественно Демократической партии США, а большинство республиканцев выступало против его принятия.

В результате в декабре 1913 года была создана Федеральная резервная система как независимое агентство правительства США. Президент и конгресс не могли непосредственно вмешиваться в деятельность ФРС, однако могли издавать регулирующие её законы.[1]

ФРС регулирует экономику США с помощью различных инструментов денежно-кредитной политики, основными из которых являются:[2]

- Ставка ФРС.
- Операции на открытом рынке.
- Резервные требования к банкам.

Каждый инструмент находится в зоне влияния определенного структурного звена регулятора. Совет управляющих ФРС отвечает за учетную ставку и резервные требования, а FOMC (Federal Open Market Committee. - Федеральный комитет по операциям на открытом рынке) – за операции, проводимые на открытом рынке. Применение любого из представленных инструментов запускает цепочку событий, которые оказывают влияние на курс иностранной валюты, долгосрочные процентные ставки, количество ликвидности и кредитов в экономике и т.д. То есть на целый ряд экономических переменных, в том числе на показатель рынка труда, объем производства и цены на товары и услуги. Рассмотрим каждый из инструментов более подробно.

Ставка ФРС – это процентная ставка, которая является основным инструментом кредитной политики США. На её основе рассчитывается стоимость выдаваемых кредитов банковским организациям. Федеральная резервная система определяет размер процентной ставки, ориентируясь на текущую и прогнозную макроэкономическую ситуацию в стране.

Изменение учетной ставки влияет на все финансовые рынки в стране. При этом на определенные рынки размер ставки влияет определенным образом. Например, на валютный рынок влияние складывается так, что чем будет выше учетная ставка, тем выгоднее будут доходы в долларах, чем в валюте с наиболее низкой ставкой. На облигационный рынок ставка влияет очевиднее – чем выше ставка, тем выше будет доходность облигаций, и наоборот.

Для рынка акций, влияние заключается в том, что чем ниже ставка, тем больше рынок будет привлекателен для инвесторов. Это связано с тем, что при низкой ставке стоимость заемных средств для предприятий снижается. Этот фактор облегчает обслуживание кредитов и дает возможность улучшить свои финансовые показатели, что приведет к росту котировок акций отдельных компаний и капитализации рынка в целом.

Низкая ставка ФРС для экономики США является драйвером роста. То есть, ФРС снижает ставку своего кредитования, чтобы более дешевые кредиты стимулировали вложения в производство, в повышение занятости и заработной платы, в здоровый спрос, нормальную инфляцию и прочее. На графике исторической динамики ставки регулятора (Рис. 1) видно, что во время кризисов процентные ставки резко меняются.

Так, для поддержания рынка в период мирового финансового кризиса 2008 года учетная ставка была резко снижена на 5% и составила 0,25%, а в период пандемии коронавирусной инфекции 2020 года – с 1,75% до 0,25% и находится на этом уровне с 16 марта 2020 года.[2]

Операции на открытом рынке включают в себя покупку или продажу казначейских облигаций на открытом рынке. Данные операции позволяют увеличить или, напротив, уменьшить общую денежную массу в экономике. Покупка или выкуп казначейских облигаций, этот процесс еще называют Quantitative easing (QE или количественное

смягчение) – это такой инструмент денежной политики, который используют для стимулирования экономики государства. В результате таких операций, уровень денежной ликвидности повышается, т.к. облигации «обмениваются на деньги». Для покупки ценных бумаг проводят эмиссию денежных средств в безналичной форме, то есть, не включая печатные станки и без роста «бумажной» массы денег. Такая мера, как правило, применяется при низких процентных ставках в качестве крайней.[2]

Рис. 1. Историческая динамика ставки ФРС США

Впервые количественное смягчение было применено в 2009 году, когда ФРС выкупил активов на сумму около 1,7 трлн. долларов, а в 2010 году была запущена еще одна программа по выкупу – QE 2 – еще на 600 млрд. долл. Эти меры были приняты для того, чтобы оживить экономику и финансовые рынки после экономического кризиса 2008 года, что оказало положительное влияние. А 15 марта 2020 года ФРС была запущена программа QE 4. При этом объявлялось, что казначейские облигации и ипотечные ценные бумаги будут выкупаться в том объеме, в котором это будет необходимо для поддержания фондовых рынков и высокого уровня ликвидности, не выставив предел ограничений для объема выкупа. Это была самая крупная программа по выпуску активов за всю историю применения количественного смягчения, что совместно с другими факторами, оказало благоприятный эффект на финансовую систему.

Есть процесс, который противоположен количественному смягчению - продажа государственных облигаций на рынке. Это приводит к уменьшению денежной массы, т.к. деньги выводятся из экономики в обмен на облигации. Однако в то же время, это ведет к росту государственного долга. Покупателями долговых бумаг выступают иностранные центральные банки, правительства, компании, коммерческие банки, облигационные фонды, прочие фонды и физические лица.

Операции на открытом рынке являются тонким инструментом влияния на размер процентных ставок. Когда ФРС покупает облигации, цены растут, а процентные ставки снижаются. Если же ФРС продаёт облигации, это снижает цены, а ставки идут вверх. С конца 2008 года регулятор значительно расширил свое владение ценными бумагами за счет покупок на открытом рынке и, тем самым, поддерживая экономическую активность, создавая рабочие места путем создания благоприятных финансовых условий.

Индикатором того, какую политику ведет ФРС на открытом рынке, покупки или продажи госбумаг, является баланс ФРС. Баланс ФРС подразумевает собой собственный баланс активов и пассивов регулятора. Статистика по нему ведется еженедельно,

информация публикуется в открытом доступе на сайте ФРС. За 2020 год активы ФРС выросли почти в 1,5 раза – то есть с 4,174 трлн. долларов до 7,411 трлн. долл., причем основная доля увеличения пришлась на март-апрель 2020 г (Рис. 2.). Рост баланса произошел из-за того, что был произведен выкуп ценных бумаг с рынка (приблизительно в объеме 3,2-3,3 трлн. долл.). ФРС наполнил систему ликвидностью и выкупал многие активы на свой баланс. Такие действия снижают лишнее давление со стороны продавцов и позволяют поддерживать рынки и экономику в целом. [2]

Существует прямая зависимость – если баланс ФРС увеличивается, то и фондовые индексы США (в частности S&P500) растут, а при уменьшении баланса, оказывается негативное влияние на рынки ценных бумаг.

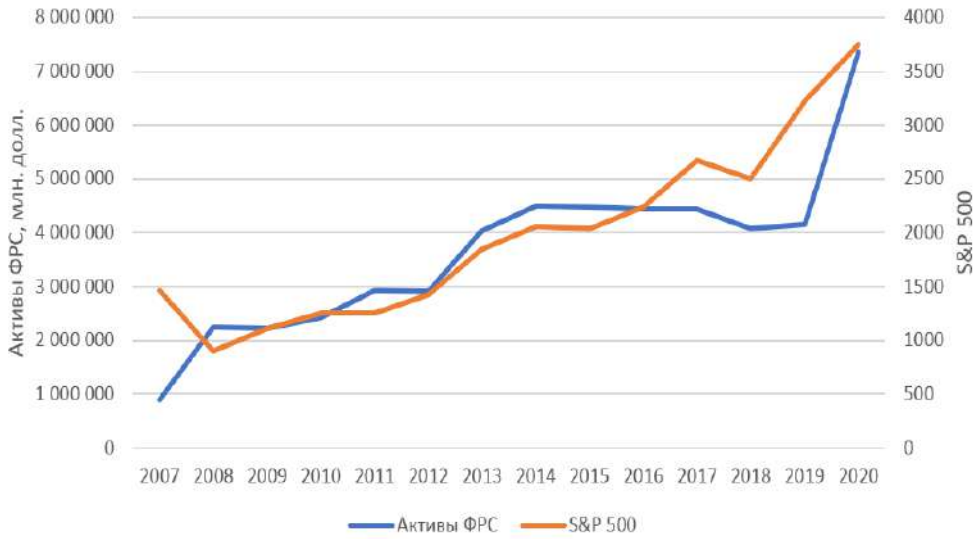


Рис. 2. Динамика активов ФРС

Резервные требования для банковских учреждений устанавливает Совет управляющих ФРС. Резервные требования устанавливаются в процентах к каждому виду вкладов в банк и вводятся с целью ограничения кредитных возможностей банков. Чем выше будет резерв, тем у банка остается меньше денег для кредитования на каждый депонированный доллар. К примеру, если норма обязательного резерва устанавливается в размере 5 процентов, и банк получает депозит в размере 500 долларов, то он может выдать кредит на 475 долларов от суммы депозита, т.к. ему нужно держать у себя в резерве только 25 долларов или 5 процентов. Нынешняя ситуация в США такова, что с 26 марта 2020 года регулятор снизил нормативы резервных требований до 0%, тем самым устранив резервные требования для всех депозитарных учреждений. Такая мера привела к уменьшению обязательных резервов примерно на 200 миллиардов долларов. [2]

В заключение можно сказать, что ФРС является неотъемлемой частью американской и мировой экономики. Основная её функция – поддержание финансовой системы в стабильном состоянии. И для достижения этого, ФРС использует набор доступных ей инструментов: изменение значения учетной ставки, объема операций на открытом рынке, а также через политику установления резервов для банков. ФРС стимулирует экономику в направлении развития и принимает экстренные меры в случае серьезных кризисов. Это сложный гибридный механизм, включающий в себя как частных лиц, так и государственный аппарат, который осуществляет корректировку денежной политики страны и выполняет функции Центрального банка. Присутствие в ее структуре частных лиц не раз критиковали как общественные деятели, так и экономисты, но ФРС уже на протяжении более ста лет успешно выполняет свои функции.[3]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0#%D0%A1%D0%BE%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%A4%D0%A0%D0%A1
2. https://fin-plan.org/blog/investitsii/federalnaya-rezervnaya-sistema-ssha/#3
3. https://journal.open-broker.ru/economy/federalnaya-rezervnaya-sistema-frs/

US FEDERAL RESERVE SYSTEM. ITS HISTORY AND MARKET INFLUENCE TOOLS

Rogozhin A., Galiev D.

komanch_4@mail.ru, gdx162000@gmail.com

Supervisor: A. Daragan, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. The article examines the history of the formation of the Federal Reserve System (hereinafter - FRS) of the United States of America. The FRS is interesting in that it is not a state, but a private company. At the same time, its monetary policy is a key factor that determines global trends in the financial, foreign exchange, stock and commodity markets, as well as the world economy as a whole.

УДК 338.2

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА

Рыдзевская А.Д., Пирогова В.В.

alina-rydzevskaya@mail.ru

Научный руководитель: Е.П. Корсак, к.э.н., ст. преподаватель

(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

В статье рассматривается влияние цифровых технологий на жизнедеятельность человека, а также изучение рисков, которые относятся к цифровизации экономики и общества и которые следует предусмотреть для достижения целей устойчивого развития.

Современный мир – это цифровое общество, сталкивающиеся с различными новыми потребностями, условиями и механизмами хозяйствования. Передовые цифровые технологии и научно-технический прогресс являются рычагом экономического, технологического и общественного развития, что позволяет увеличить качество жизнедеятельности человека, будь то одноразовые батареи для телефонов либо облегчение обыденных операций по документообороту в организациях.

Посмотрев на ситуацию под другим углом, можно заметить и негативные стороны проникновения информационно-коммуникационных технологий, например, рост безработицы. Автоматизация постепенно будет отбирать работу у сотрудников различных сфер деятельности, а именно: операторов колл-центров могут сменить чат-боты, 3D-печать сейчас позволяет печатать дома целиком, что снижает потребность в рабочих, уже сейчас некоторую работу докторов способны выполнять компьютеры, установка инфокиосков приводит к сокращению численности работников расчетно-кассовых центров и так далее.

Цифровизация так же направлена на достижение целей устойчивого развития (ЦУР). Учёные всего мира находятся в непрерывном поиске систем обеспечения устойчивого

развития, которые позволят свести к минимуму его воздействие на окружающий нас мир при поддержании требуемого качества жизни для всех слоёв населения.

Гипотеза данного исследования заключается в том, что активное развитие цифровых процессов может притормозить эволюцию экономики, что вызвано изменением социальных отношений и экологической обстановки по причине изменения условий хозяйствования и появления цифровых рисков. Растущая непропорциональность развития требует пересмотра модели обеспечения устойчивого развития в цифровой среде на основе инструментов минимизации рисков.

Тем не менее с приходом цифровых технологий факторы устойчивого развития претерпевают изменения, происходящие в экономической системе, а это означает, что существование баланса «человек-общество-природа» находится под угрозой. В то же время мнения ученых расходятся относительно данного вопроса: одни подчёркивают, что цифровизация приводит к устойчивости, другие утверждают, что она создает новые источники уязвимости системы.

На современном этапе одним из важнейших фактором является формирование цифровой экономики, что определяет уровень конкурентоспособности стран. Страны, обладающие высоким уровнем конкурентоспособности и устойчивого развития, относятся к числу передовых в сфере разработки технологий и использования механизмов цифровой экономики.

Сопоставим страны на основе трех ключевых индексов, показывающие статус страны в глобальном пространстве: индекс глобальной конкурентоспособности (используется для оценки факторов, определяющих уровень производительности страны и уровень жизни), индекс глобальной цифровой конкурентоспособности (оценивает возможность стран к внедрению и изучению цифровых технологий в качестве основного фактора экономических преобразований в целом) и индекс устойчивости стран (содержит анализ экологических, социальных и управленческих профилей стран) (рис.1).

Позиция в рейтинге	Индекс глобальной конкурентоспо-собности	Индекс глобальной цифровой конкурентоспо-собности	Индекс устойчивости стран
1	США	США	Швеция
2	Сингапур	Сингапур	Швейцария
3	Германия	Швеция	Норвегия
4	Швейцария	Дания	Дания
5	Япония	Швейцария	Финляндия

Рисунок 1 – Сопоставление стран по индексам глобальной конкурентоспособности, глобальной цифровой конкурентоспособности и индексу устойчивости стран в 2019 году

По итогам 2019 года, в ведущую пятерку стран по уровню устойчивости вошли Швеция, Швейцария, Норвегия, Дания и Финляндия.

При расчете Индекса глобальной цифровой конкурентоспособности учитываются три группы факторов – знания, технология и будущая готовность (без учёта экологического фактора).

При расчете Индекса устойчивости стран учитываются экономические, геополитические, социальные, технологические и экологические риски долгосрочного характера. При расчёте данного индекса экологические риски занимают лидирующие позиции (5 позиций из 10).

Можно выделить основные черты экономики государств, входящих в рейтинг лидеров устойчивого развития (рис. 2).

Рисунок 02 – Основные черты экономики государств, входящих в рейтинг лидеров устойчивого развития

Рассмотренные страны также имеют сильные позиции и в социальной отрасли. Например, правительство Швеции выделило около 5,2 млн. долл. США на цифровизацию и использование полученных при оказании социальных услуг и услуг в области здравоохранения данных; выявление хронических заболеваний с помощью современных методов диагностики; объединение здравоохранения и науки для проведения большего количества клинических испытаний и скорейшего внедрения новых методов лечения.

Одними из лучших значениями в мире по показателям развития человеческого капитала и качества образования граждан обладает Финляндия, которая занимает ведущую позицию в рейтинге по устойчивости. Правительство Финляндии уделяет большое внимание занятости населения (в 2017 году уровень безработицы составляет 8,8%), развитию предпринимательской деятельности и формированию фундамента для экономического роста.

Страны-лидеры устойчивого развития создают государственные программы, которые направлены на поддерживание реализации концепций устойчивого развития на практике. Например, к 2020 году доля возобновляемых источников энергии в Финляндии превышает 50%, а к 2030 году доля возобновляемых видов транспортного топлива должна достигнуть 40%.

Кроме того, все анализируемые страны имеют высокий уровень цифровизации. К примеру, Шведское энергетическое управление оказывает поддержку научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам в области электротранспорта, выделяя 23,5 млн. долл. в течение 2018–2023 гг. Данные денежные средства применяются для развития новых технологий, а именно: электрифицированных транспортных средств, судов и самолетов. В 2018 году Финляндия занимала третье место по уровню цифровизации среди европейских государств, уступив только Дании и Швеции. Устойчивое положение в рейтинге Финляндии обеспечивается достаточно высоким уровнем цифровизации общества (система здравоохранения, работа «электронного правительства» и так далее).

Каковы же на сегодняшний день наиболее значимые эффекты цифровизации с точки зрения угрозы устойчивому развитию стран?

Воздействие рисков приводит к возникновению системных угроз, оказывающих влияние на развитие национальной экономики. Прежде всего, использование цифровых технологий приводит к непрерывно продолжающимся изменениям производства и потребления в форме «структурных воздействий».

Растущая уязвимость экономической системы является негативным эффектом. В основном это связано с низким уровнем защищенности систем хранения информации, что увеличивает возникновение утечки информации. Это может вызвать увеличение уровня преступности в стране. С увеличением числа новых технологий, данные становятся всё более уязвимыми, коммерческие тайны крупных организаций похищаются из-за недочётов в системах информационной безопасности.

Можно систематизировать риски цифровых технологий, которые снижают устойчивость экономической системы (рис. 3).

Рисунок 3 – Риски цифровых технологий, снижающие устойчивость экономической системы

Таким образом, цифровые технологии – это отличная возможность развития общества, увеличения качества жизнедеятельности людей, но также возникновение различных рисков, что негативно сказывается на качестве жизни людей. Поэтому цифровые технологии должны использоваться с умом, все риски и их последствия – исследованы и разработаны методы их нейтрализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рыдзевская А.Д. Экологическая безопасность как фактор устойчивого развития региона / А.Д. Рыдзевская, В.В. Пирогова ; науч.рук. Е.П Корсак // XV Всероссийская открытая молодежная научно-практическая конференция «Диспетчеризация и управление в электроэнергетике» / Казанский государственный энергетический университет. – Казань, 2020 [принято в печать].

2. Корсак, Е. П. Цифровизация и ее роль в управлении топливно-энергетическим комплексом Республики Беларусь / Е. П. Корсак, М. И. Русецкая, А. Д. Полюхович // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки. - 2020. - № 13. - С. 46-51.

3. Европейская комиссия. Индекс цифровой экономики и общества за 2018 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digitaleconomy-and-society-index-2018-report

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION

Rydzevskaya A., Pirogova V.
alina-rydzevskaya@mail.ru
Supervisor: E. Korsak, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer
(Belarusian National Technical University, Minsk)

The article examines the impact of digital technologies on human life, as well as the study of risks that relate to the digitalization of the economy and society and which should be provided for in order to achieve sustainable development goals.

УДК 330.341.1:004

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Рябоконь А.И.
ryabokon@belstu.by
Научный руководитель: В.И. Кудашов, д.э.н., профессор
(Белорусский государственный технологический университет, г. Минск)

Целью исследования является выявление тенденций развития информационно-коммуникационной сферы и показателей инновационной деятельности промышленных предприятий в Республике Беларусь. В материалах представлен анализ показателей развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и инновационной деятельности промышленных предприятий Республики Беларусь, а также выявлены приоритеты инновационного развития национального промышленного комплекса во взаимосвязи с ростом значимости информационно-коммуникационных технологий.

Современные тенденции инновационного развития характеризуются структурными преобразованиями вследствие проникновения информационно-коммуникационных технологий во все сферы хозяйственной деятельности. В промышленности эти тенденции связывают с концепцией «Индустрия 4.0». Понятие «Индустрия 4.0» впервые было введено в рамках стратегического плана развития немецкой промышленности, основанного на объединении в едином информационном пространстве промышленного оборудования и информационных систем, позволяющем им взаимодействовать между собой и с внешней средой без участия человека. Данная концепция основана на масштабном внедрении информационных технологий в деятельность промышленных предприятий, распространении искусственного интеллекта и автоматизации бизнес-процессов [1].

Значение информационно-коммуникационной сферы для решения задач инновационного развития экономики Республики Беларусь признано на государственном уровне и нашло отражение в Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь

№ 66 от 02.02.2021 г., целью которой является обеспечение внедрения информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества, а одной из важных задач – развитие инструментов цифровой экономики в различных отраслях национальной экономики, предусматривающих применение передовых производственных технологий в производстве и процессах ведения внешнеэкономической деятельности, формирование необходимых условий для сохранения и повышения конкурентоспособности белорусских предприятий на мировом рынке. В рамках мероприятий, направленных на цифровую трансформацию производственных процессов и управления ими, предусматривается выполнение реинжиниринга и оптимизации бизнес-процессов отечественных предприятий с использованием передовых производственных технологий, соответствующих концепции «Индустрия 4.0», включая [2]:

– создание «цифровых двойников» технологических и бизнес-процессов на предприятиях промышленности;

– внедрение платформенных решений для управления производством и активами промышленных предприятий, обеспечения накопления и обработки данных в режиме реального времени, использования систем поддержки принятия решений, инструментов предсказательной и отчетной аналитики;

– развитие современных инструментов работы с заказчиками и поставщиками, каналов продвижения продукции и взаимодействия с клиентами.

Следует отметить наличие положительных результатов реализации Программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг., утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2016 г. № 235, о чем свидетельствуют значения международного индекса развития ИКТ среди стран ЕАЭС, где Республика Беларусь занимает лидирующие позиции, являясь 32-й в рейтинге (значение индекса – 7,55), опережая Российскую Федерацию (значение индекса – 7,07), Казахстан (значение индекса – 6,79), Армению (значение индекса – 5,76) и Кыргызстан (значение индекса – 4,37) [3].

Положительную динамику развития страны в информационно-коммуникационной сфере подтверждают и показатели использования ИКТ организациями Республики Беларусь за 2016 и 2018 гг. (табл. 1), где наблюдается рост по каждому из них.

Если рассматривать позиции Республики Беларусь в рейтинге Глобального индекса инноваций за 2016-2018 гг. (табл. 3), то видно, что среди стран ЕАЭС Кыргызстан и Республика Беларусь занимают самые низкие позиции, однако в 2019 г. Республика Беларусь значительно улучшила свою позицию и опередила Казахстан.

Таблица 1

Показатели использования ИКТ организациями Республики Беларусь, %

Наименование показателя	2016 г.	2018 г.
Удельный вес организаций, использующих стационарный широкополосный доступ в сеть Интернет, в общем числе обследованных организаций	89,4	96,7
Удельный вес организаций, использующих сеть Интернет для взаимодействия с поставщиками, в общем числе обследованных организаций	83,4	86,4
Удельный вес организаций, использующих сеть Интернет для взаимодействия с потребителями, в общем числе обследованных организаций	74,7	76,3

Примечание. Составлено автором по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [3]

Таблица 2

Позиции стран-членов ЕАЭС в рейтинге Глобального индекса инноваций за 2016-2019 гг. [4]

Страна	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Российская Федерация	43	45	46	46
Республика Армения	60	59	68	64
Республика Беларусь	79	88	86	72
Республика Казахстан	75	78	74	79
Кыргызская Республика	103	95	94	90

Для более детального анализа, рассмотрим динамику показателей инновационной активности организаций промышленности Республики Беларусь. Данные, представленные в табл. 3, наглядно демонстрируют рост инновационной активности организаций промышленности Республики Беларусь за период с 2016 по 2019 гг., однако наблюдается снижение результативности их инновационной деятельности, а именно – снижение в 2019 г. удельного веса отгруженной инновационной продукции до 16,6 % и непрерывное снижение удельного веса экспорта в общем объеме инновационной продукции организаций обрабатывающей промышленности с 67,9 % в 2016 г. до 59,5 % в 2019 г.

Таблица 3

Показатели инновационного развития организаций промышленности Республики Беларусь за период 2016-2019 гг.

Наименование показателя	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Удельный вес инновационно-активных организаций, %	20,4	21,0	23,3	24,5
Удельный вес отгруженной инновационной продукции, %	16,3	17,4	18,6	16,6
Удельный вес экспорта в общем объеме отгруженной инновационной продукции организаций обрабатывающей промышленности, %	67,9	67,4	62,9	59,5

Примечание. Составлено автором по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [5]

Рассматривая «затратную» составляющую инновационного развития организаций промышленности Республики Беларусь, следует обратить внимание на структуру затрат на технологические инновации организаций промышленности и ее динамику (табл. 4). В контексте цифровизации экономики недостаточной является активность организаций по приобретению новых и высоких технологий, приобретению компьютерных программ и баз данных, связанных с технологическими инновациями. Так, в целом в организациях промышленности в 2019 г. на исследования и разработки приходилось 11,1 % от общего объема затрат на технологические инновации, на приобретение машин и оборудования – 67,5 %; на производственное проектирование – 20,5 %; на приобретение компьютерных программ и баз данных – 0,3 % [5]. Кроме того, наблюдается устойчивая динамика роста доли затрат на приобретение машин и оборудование, при снижении доли затрат на приобретение новых и высоких технологий. Учитывая ведущую роль ИКТ в становлении Индустрии 4.0, столь низкое значение доли затрат на приобретение новых и высоких технологий, компьютерных программ и баз данных свидетельствует о недостаточном финансировании данных видов инновационной деятельности, являющихся драйверами перехода промышленного производства на новый технологический уровень.

Таблица 4

Структура затрат на технологические инновации организаций промышленности Республики Беларусь с 2016 по 2019 гг., %

Вид затрат	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Исследования и разработки	11,18	14,07	12,34	11,10
Приобретение машин, оборудования	60,30	64,27	63,37	67,45
Приобретение новых и высоких технологий	0,32	0,04	0,09	0,03
Приобретение компьютерных программ и баз данных	0,33	0,36	0,22	0,32
Производственное проектирование	27,43	20,39	23,5	20,52
Подготовка, переподготовка и повышение квалификации персонала	0,08	0,26	0,10	0,06
Маркетинговые исследования	0,21	0,16	0,17	0,11

Примечание. Составлено автором по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [5]

Исходя из вышеизложенного следует отметить, что в Республике Беларусь наблюдается устойчивый рост развития ИКТ и инновационной активности организаций. В целях обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных производств в стране в условиях цифровизации экономики актуальным становится решение задач:

– кадрового обеспечения инновационной деятельности путем содействия в освоении работниками промышленных предприятий ключевых компетенций цифровой экономики;

– внедрения информационных систем управления инновационной деятельностью в интеграционных структурах, что позволит повысить эффективность взаимодействия, сократит сроки, стоимость и риски реализации инновационных проектов;

– применения маркетинговых цифровых технологий на этапах формирования идеи инновации и разработки инновационного продукта;

– развития механизмов венчурного инвестирования инновационных проектов;

Кроме того, для перехода промышленных предприятий Республики Беларусь на новый технологический уровень, при увеличении финансирования приобретения машин и оборудования, следует активизировать финансирование приобретения новых и высоких технологий, а также компьютерных программ и баз данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Тарасов Иван Владимирович Индустрия 4. 0: понятие, концепции, тенденции развития // Стратегии бизнеса. 2018. №6 (50). – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-ponyatie-kontseptsii-tendentsii-razvitiya – Дата доступа: 14.08.2021.

2. О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 02 февраля 2021 г. № 66 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100066_1612472400.pdf – Дата доступа: 16.08.2021.

3. Информационное общество в Республике Беларусь [2013–2018] = Information society in the Republic of Belarus [2013–2018]: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И.В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2019. – 102 с.

4. Экономическое развитие Евразийского экономического союза и государств-членов в 2019 году: международные рейтинги // Евразийская экономическая комиссия. – Режим доступа: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/a3d/Doklad_2019.pdf – Дата доступа: 17.08.2021.

5. Республика Беларусь: стат. ежегодник, 2020 = Republic of Belarus: statist. yb., 2020 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2020. – 436 с.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

Ryabokon A.
ryabokon@belstu.by
Supervisor: V. Kudashov, Doctor of Economic Sciences, Professor
(*Belarussian State Technological University, Minsk*)

The aim of the study is revealing the development trends of the information and communication sphere and indicators of innovative activity of industrial enterprises in the Republic of Belarus. The materials provide an analysis of indicators of the development of information and communication technologies (ICT) and innovative activities of industrial enterprises of the Republic of Belarus, as well as identify the priorities of innovative development of the national industrial complex in conjunction with the growing importance of information and communication technologies.

УДК 81

УПОТРЕБЛЕНИЕ И АДЕКВАТНЫЙ ПЕРЕВОД АТРИБУТИВНЫХ ТЕРМИНОВ-СЛОВОСОЧЕТАНИЙ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКИ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Свороб Е.А.
bgpk@bntu.by
Научный руководитель: Дивин Л.П.
(Борисовский государственный политехнический колледж, г.Борисов, Республика Беларусь)

Данный доклад посвящен анализу терминов-словосочетаний с целью выявления структурно-смысловых особенностей атрибутивных групп английского и русского языков, а также способов и приемов их перевода. В работе также прослеживаются трудности, возникающие при переводе научно-технической терминологии. Проанализированы характерные особенности атрибутивных словосочетаний, отобранных из различных учебников, учебных пособий и материалов по курсу изучения профессиональной лексики. Итогом данной работы стало создание краткого словаря атрибутивных терминов-словосочетаний, наиболее часто употребляемых в научно-технической литературе.

Научно-техническая литература, обладающая с одной стороны, краткостью и четкостью изложения, а с другой – терминологической насыщенностью, использованием сокращений, страдательного залога, атрибутивных словосочетаний, представляет собой определенную трудность при переводе. Поэтому вопрос изучения природы атрибутивных сочетаний является весьма актуальным в наше быстротекущее время, с учетом того, что этот феномен и в дальнейшем будет только расширяться и углубляться в плане появления новых языковых данных и практических трансформаций. В этой связи я бы определил проблему перевода**,** связанную со сложностью определения внутриструктурных связей атрибутивных

словосочетаний, которые и приводят к частым ошибкам в переводе этих сочетаний. Следует отметить, что наибольшее количество ошибок при переводе выпадает на сочетания двух существительных в общем падеже, широко распространенных в английском языке и не присущих русскому языку. Для успешной реализации задач перевода специалист должен владеть не только знанием грамматики, лексики и терминологии, но и рядом специфических навыков перевода. Моя цель состояла в том, чтобы изучить и дать как можно более исчерпывающую информацию о типах атрибутивных терминов-словосочетаний, их структурно-логических связях и трансформациях, провести сопоставительный анализ лексических и грамматических факторов, определяющих способ перевода атрибутивных сочетаний. Обратимся к примерам из разных технических направлений:

Атрибутивное сочетание в английском языке	Передача смысловых связей этого сочетания на русском языке
Mechanical Engineering:	**Машиностроение:**
horse power (H.P.)	лошадиная сила (сокращ)
cycle per second (c.p.s.)	герц (сокращ)
repair work	ремонтные работы
plain round washer	простая(обычная) круглая шайба
work piece	обрабатываемая деталь, заготовка
Apparatus engineering	**Приборостроение**
processor-active task	текущая задача
process status word	слово состояния процесса
computer technologies	компьютерные технологии
system block	системный блок

По своему строению термины бывают **простые** (deal; lease; tax), которые состоят из одного слова, **сложные**, состоящими из двух слов (они пишутся вместе или через дефис): (stockholder; creditworthiness), **производные:** (liquidity; hypothecatyion); **термины-словосочетания,** которые состоят из нескольких компонентов (слов); (expiration date); и **термины-сокращения**: (LLC- limited liability company).

Атрибутивные словосочетания представляют собой словосочетания, состоящих из главного (определяемого) слова (компонента) и одного или нескольких определяющих его слов. Базовым компонентом словосочетания выступает существительное, среди зависимых слов чаще всего встречаются прилагательные, причастия, числительные, существительные. Разнообразие определяющих компонентов в атрибутивных словосочетаниях английского языка позволяет выделить такие их типы, как:

– **прилагательное/причастие + существительное**: например, central processing unit – центральный процессор;

– **существительное + существительное**: например, application software – прикладное программное приложение.

Данные конструкции представляют собой основную сложность при переводе словосочетаний. Особое место при переводе научно-технических текстов занимают термины-словосочетания, для которых существуют следующие приемы перевода:

– **калькирование (**дословный перевод): например, low-noise engine – (малошумовой двигатель);

– **перевод с помощью родительного падежа**: например, direct current system – (система постоянного тока); budget increase-увеличение бюджета;

– **перевод конструкции: «прилагательное + существительное»:** race horse (беговая лошадь);

– **перевод с использованием различных предлогов**: например, data processing equipment –(оборудование для обработки данных); profits drive – (погоня за прибылью);

– **перевод одного из членов словосочетания группой поясняющих слов**: high aluminium cement – (цемент с большим содержанием глинозема); solar power station – (электростанция, использующая энергию солнца);

– **перевод с изменением порядка компонентов атрибутивной группы**: automobile repair plant construction project – (проект строительства авторемонтного завода);

– **описательный прием**, т.е. перевод слова с помощью расширенного объяснения значения английского слова: например, test-type – (таблица для определения остроты зрения); market auction – переводится с помощью описательного перевода как: - (торговля ценными бумагами методом аукциона);

– **транскрибирование**: это передача произношения английского слова русскими буквами, т.е. передача его фонетического облика. Данный способ используется как основной прием перевода при передаче имен, названий: например, **Mansion & House** – («Мэншн энд Хаус» - наименование фирмы);

– **транслитерация** – это передача буквами русского письма букв английского алфавита, независимо от произношения английского слова: например, laser – (лазер);

– **смысловой эквивалент или функциональный аналог** - это использование реально существующих русских слов, полностью или частично отражающих значение англоязычного термина: capital productivity – (фондоотдача);

– **сочетание нескольких приемов перевода**: например, сочетание одновременно калькирование-транслитерацию-транскрипцию; транскрипцию-описательный перевод; транскрипцию-калькирование-функциональный аналог; калькирование-транскрипцию-описательный перевод: например, quality control engineering- (техника контроля качества).

– **полное копирование англоязычного словосочетания**:

При переводе многокомпонентных терминов необходимо определить ключевое слово и внутренние смысловые связи: например, при переводе термина immovable property gains tax – переводим ключевое слово **tax** – налог, затем **gains**-прибыль и сочетание **immovable property**- недвижимое имущество, в итоге получаем: налог на прибыль от недвижимого имущества.

Перевод атрибутивных словосочетаний соответствующим термином в русском языке: например, flywheel – (маховик); blast furnace – (доменная печь, домна; шахтная печь).

Алгоритм по переводу многокомпонентных терминов я вижу следующим:

1. Начинайте перевод многокомпонентных терминов (терминов-словосочетаний) с **последнего слова** (существительного), которое является основным компонентом и определите границы атрибутивной конструкции.
2. Затем переведите последовательно **справа налево** стоящие перед ним слова.
3. Учитывайте при окончательном варианте перевода всего словосочетания **смысловые отношения между его компонентами**.

Например:

а) data handling equipment – equipment (оборудование), handling – (управление, манипулирование), data (данные) – оборудование по управлению данными;

б) film memory device – device (устройство, прибор), memory (память), memory device (запоминающее устройство), film (пленка) – запоминающее устройство на тонких пленках.

Термины могут быть многозначными, при переводе необходимо учитывать контекст (область применения термина). Например: collar – втулка, сальник, кольцо, обруч, шайба, фланец, петля (тех.).

Результаты анализа показывают, что между компонентами устанавливаются следующие отношения:

– отношения части и целого: the door handle; the bathroom door;

– местоположение: town centre; computer memory;

– материал, из которого сделан предмет: metal sheet; bronze wheel;

– временные отношения: winter tyre;

– сравнительные отношения: gearshift;
– предназначение: the waste- paper basket; engine grease;
– характеристика: automobile industry;
– принадлежность: Ford Company;
– источник: radio noise;
– объектные: car repair shop;
– специфические: car fuel.

Для адекватного перевода необходимо знать структурно-смысловые особенности словосочетаний и нормы их употребления в языке перевода. Рассмотрим это на реальных примерах:

1. NASA planning “**Earth Independent**” Mars colony by 2030s К 2030 году NASA планирует создать **на Марсе независимую от земли колонию**. (Калькирование. Грамматическая замена (определение Mars в переводе переходит в функцию обстоятельства места);

2. **Google Effect** is technology making us stupid? Эффект Google : не отупляют ли нас технологии? (Калькирование с перестановкой элементов. Полное копирование англоязычного элемента (Google сохраняется в латинице)

Актуальность моей работы состоит в систематизации представлений об атрибутивных словосочетаниях в аспекте их традиционного осмысления и использования, а также форматирования новых представлений об этом феномене. Мною подготовлен краткий словарь терминов-словосочетаний по специальностям технического профиля.

Краткий словарь терминов-словосочетаний

Атрибутивное сочетание в английском языке	Передача смысловых связей этого сочетания на русском языке
Mechanical Engineering:	**Машиностроение:**
horse power (H.P.)	лошадиная сила (сокращ)
cycle per second (c.p.s.)	герц (сокращ)
repair work	ремонтные работы
plain round washer	простая(обычная) круглая шайба
work piece	обрабатываемая деталь, заготовка
wing nut	барашковая гайка
power transmission system	силовая трансмиссия
friction drive	фрикционный привод
belt drive	ременный привод
gear wheel	зубчатое колесо, шестерня
crankshaft	коленвал, кривошип
ball cage	сепаратор шарикоподшипника, шариковая обойма
tooth gear	зубчатое колесо, зубчатая передача
claw (jaw) type coupling	кулачковая муфта
disk-type friction clutch	дисковая раздвижная муфта, фрикцион
safety clutch	предохранительная муфта
machine tool	станок, механизм, машина
framework	станина
tool-slide rest	(крестовый, сложный) суппорт, суппорт с поворотными верхними салазками
tool- post	резцедержатель
headstock	передняя бабка
turret lathe	токарно-револьверный станок
milling machine	фрезерный станок

high-strength cast iron	высокопрочный чугун
acid resistance	кислотостойкость, кислотоупорность
blast furnace	а) доменная печь, домна б) шахтная печь
ferro-alloy	ферросплав
low(high) -duty casting	низкосортная (высокосортная) отливка
right-hand column	правосторонняя колонка
low-alloy cast iron	чугун с низким содержанием сплава (лигирующего элемента)
high-duty machine parts	детали(части) высокопроизводительного станка
heat – resistance	теплостойкость
Apparatus engineering	**Приборостроение**
processor-active task	текущая задача
process status word	слово состояния процесса
computer technologies –	компьютерные технологии
system block –	системный блок
input devices –	устройства ввода
data base –	база данных
computation speed –	скорость вычисления (обработки информации)
computer manufacturers –	производители компьютеров
storage devices –	устройства памяти (хранения информации)
control system –	система управления
power unit –	блок питания
data processing equipment –	оборудование для обработки данных
touch screen –	сенсорный экран
touch pad –	сенсорная панель
space programme –	программа по исследованию космоса
Automobile Engineering:	**Автомобилестроение:**
electronic diagnostic equipment –	электронное оборудование для диагностики
basic vehicle maintenance –	базовое обслуживание транспортного средства
anti-corrosion paint –	антикоррозийное покрытие
stainless steel pipes and nozzles –	трубы и наконечники из нержавеющей стали
power transmission system –	силовая трансмиссия
power screwdriver –	электроотвертка
tyre pressure gauge –	измеритель давления в шинах
repair shop –	ремонтный бокс
windscreen wipers –	стеклоочиститель ветрового стекла
speedometer –	спидометр
number plate –	номерной знак
passenger compartment –	пассажирский салон
air conditioner –	кондиционер
power door locks –	электрозамок двери
power seat adjuster –	электропривод регулировки сидения
four-stroke engine –	4-х тактный двигатель
5-speed automatic gearbox –	5-ти ступенчатая автоматическая

коробка передач
four-cylinder engine – 4-х цилиндровый двигатель
spark plug – свеча зажигания

Материалы доклада могут быть практически использованы при разработке лекций и курсов по грамматике или курсов по изучению профессиональной лексики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кисель Л.Н. Профессиональный английский язык. Автосервис // РИПО. 2016. С.293
2. Бархударов Л.С., Жукова Ю.И., Квасюк И.В. Пособие по переводу технической литературы // Высшая школа. 1967. С.138-201
3. Кисель Л.Н. Английский язык для профессионального общения. Машиностроительное оборудование и технологии // РИПО. 2018. С. 214-256
4. Герасимук А.С. Английский язык для специалистов автосервиса // Вышэйшая школа. 2012. С.166
5. Андреев Г.Я., Гураль Л.Л., Лев А.Л. Сборник технических текстов на английском языке // Высшая школа. 1969. С.84-101
6. Слепович В.С. Курс перевода. Английский-Русский язык // Тетра Системс. 2014. С. 230-246

ATTRIBUTIVE TERM COLLOCATIONS USE AND ADEQUATE INTERPRITATION AS A MEANS TO RAISE STUDENTS' COMMUNICATIVE COMPETENCE IN "PROFESSIONAL ENGLISH" COURSE

Svorob E.
bgpk@bntu.by
Supervisor: L. Divin
(BNTU Branch Borisov State Polytechnic College, Borisov)

The report analyzes term collocations to reveal specific features attributive terms in English and in Russian. The author identifies the challenges in translating technical articles. As a practical result a brief dictionary of attributive term collocations has been compiled.

УДК 94(470.41)

ВКЛАД НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА МАШИНОСТРОЕНИЯ В РАЗВИТИЕ НАУКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА В СССР В 1950-1960-Е ГГ.

Семагина К.С.
kapitolina.semagina@mail.ru
Научный руководитель: Д.А. Пинаева, к.и.н., доцент
(Казанский государственный аграрный университет, г. Казань)

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы развития общественных форм кооперации инженерно-технических работников и новаторов производства на примере деятельности научно-технического общества (НТО) машиностроительной промышленности. Указывается, что НТО внесло значительный вклад в стимулирование изобретательской и рационализаторской активности работников предприятий машиностроения, способствовало повышению уровня квалификации, что способствовало совершенствованию производства и развитию экономики. В то же время использование мобилизационных практик снижало эффективность деятельности НТО.

На протяжении всей послевоенной эпохи проблеме ускорения научно-технического прогресса отводилась ключевая роль. В советский период интенсивное развитие получили различные формы кооперации научных, инженерно-технических работников, новаторов производства. Стимулирование массового изобретательства и рационализаторства в условиях гонки вооружений стало способом интенсификации производства в гражданских отраслях. Значительный вклад в развитие науки и техники и совершенствование производства во второй половине XX века вносили Научно-технические общества (НТО), в частности, организации Научно-технического общества машиностроительной промышленности (НТОМашпром).

5-6 октября 1959 г. состоялся I Всесоюзный съезд НТО машиностроительной промышленности. Съезд отметил, что после реорганизации НТО, осуществленной в 1955 г., обществом было сделано многое для мобилизации инженерно-технической общественности на выполнение производственных планов [1, 286]. Правлениями и секциями общества было проведено свыше 15 тысяч научно-технических совещаний и конференций, в работе которых участвовало более чем полтора миллиона научных, инженерно-технических работников и рабочих-новаторов. На них обсуждались перспективы развития машиностроительной промышленности на семилетку 1959-1965 гг., проблемы внедрения новой техники, комплексной механизации и автоматизации, прогрессивной технологии и организации производства, экономии материалов и др. Общество организовало более 17 тысяч курсов, семинаров и школ передового опыта, 348 конкурсов, на которых представлено мнило 27 тысяч работ; свыше 2 тысяч работ премированы. Во всех мероприятиях общества участвовало почти 4 миллиона человек [2, с. 347].

Научная и производственная деятельность общества осуществлялась одновременно с большой организаторской работой. Количество республиканских, краевых и областных правлений общества возросло за 1955-1959 гг. с 37 до 60, первичных организаций – с 687 до 1221, действительных членов — с 32 до 103 тысяч, количество юридических членов общества увеличилось почти втрое и составило 1115 организаций. Так, в Татарской АССР количество первичных организаций республиканского отделения НТО Машпром выросло за 1959 г. с 22 до 25 [3, с. 68]. Съезд общества постановил наладить постоянные деловые контакты организаций НТО с государственными комитетами, плановыми и хозяйственными органами, обеспечить контроль за реализацией решений научно-технических конференций и совещаний, шире проводить производственно-технические конкурсы на лучшие предложения по механизации и автоматизации производства, разработке рациональных конструкций, машин и механизмов, устраивать на заводах и в институтах выездные заседания отраслевых секций и комитетов правлений обществ. В Татарской АССР по линии НТО Машпром в 1959 г. было проведено 18 производственно-технических конференций, в работе которых приняли участие 2660 человек [4, л. 35].

9-10 января 1962 г. проходил II Всесоюзный съезд научно-технического общества машиностроительной промышленности. На съезде общества отмечалось, что более широкий размах получил «самодеятельный» характер работы организаций НТО, увеличилась численность актива. Успешно развивались творческие объединения инженеров, техников, ученых и новаторов производства – комплексные бригады, общественные конструкторские и технологические бюро, общественные научно-исследовательские институты, бюро и группы экономического анализа, бюро технической информации и др. По почину организации НТО Коломенского тепловозостроительного завода, одобренному президиумами ВЦСПС и ВСНИТО, более 100 первичных организаций общества приняли на себя функции производственно-технических советов предприятий. В целом, тенденция на «демократизацию» управления выразилась в создании большого количества общественных форм кооперации внутри НТО Так, в первичных организациях НТО Машпром Татарской АССР в 1963 г. насчитывалось 152 творческие бригады, в которых принимали участие 548 человек, выполнившие за год 84 работы; 78 общественных конструкторских и

технологических бюро, в которых приняли участие более 1600 человек; 79 общественных бюро экономического анализа с количеством участников 1035 человек; 23 общественных бюро технической информации и пр. [5, л. 5-8]. Такой подходи имел и ряд отрицательных последствий. Погоня за количественными показателями приводила к формализации работы, припискам, искусственно созданным темам, выхолащиванию ценных инициатив [3, с. 68-69].

III съезд НТО машиностроительной промышленности заседал 15-16 октября 1963 г. Он рассмотрел задачи общества по дальнейшему ускорению темпов научно-технического прогресса. В различные государственные и хозяйственные организации НТО внесло большое число рекомендаций по различным актуальным вопросам науки и техники. Так, например, рекомендации всесоюзных научно-технических конференций по совершенствованию вспомогательных работ в машиностроении явились основой для мероприятий в этом направлении, осуществленных в промышленности.

Большое место в деятельности НТО машиностроительной промышленности заняли подготовка и проведение научно-технических конференций. На них обсуждались важнейшие проблемы производства. В 1962 г. Центральное правление созвало Всесоюзную конференцию по вопросам совершенствования экономики на предприятиях. Затем было проведено совещание по обмену опытом работы общественных бюро экономического анализа. С учетом рекомендаций машиностроительной научно-технической общественности плановые и хозяйственные органы принимали решения о мерах по повышению уровня экономической работы на предприятиях. На фабриках и заводах были созданы единые экономические службы, возглавляемые заместителем директора по экономике или главным экономистом. По предложению общества на многих машиностроительных предприятиях были открыты научно-исследовательские лаборатории экономики и организации производства. Число таких лабораторий достигло 700 [2, с. 351]. В 1963-1964 гг. секция ремонта и модернизации оборудования Центрального правления созвала две Всесоюзные научно-технические конференции, посвященные технике, организации и экономике ремонта. После тщательного обсуждения было принято специальное решение. Его рассмотрели в плановых органах, и в результате была создана специальная отрасль ремонта, в которую пошло около 100 предприятий.

Ежегодно общество проводило всесоюзные общественные смотры и конкурсы внедрения научно-исследовательских работ в народное хозяйство и выполнения планов новой техники. В смотре 1963 г. участвовало 75 правлений, охватывающих более 230 тысяч членов НТО. В жюри поступило около 200 тысяч предложений [3, с. 67-68]. В Татарской АССР в 1960 г. НТО Машпром было организовано два конкурса на лучшие результаты разработки и внедрения в производство новой техники и прогрессивной технологии. На конкурсы было представлено 97 работ. Творческая бригада НТО Машпром под руководством А.Х. Дергачева разработала и внедрила в производство комплекс автоматов и автоматических линий по анодированию и сортировке заклепок. Данное нововведение позволило повысить производительность труда в 15 раз, улучшить качество и получить экономию в размере 430 тысяч рублей. Комплексная бригада НИТО Машпром Казанского компрессорного завода под руководством В.Х. Гатина коренным образом усовершенствовала конструкцию ранее выпускаемого компрессора КЗР-10/30, в результате чего без изменения параметров компрессора его вес снизился на 3,5 тонны. Годовой экономический эффект составил 150 тысяч рублей [6, л. 96].

V съезд Научно-технического общества машиностроительной промышленности собрался 23-24 ноября 1965 г. На съезд было избрано 257 делегатов, представлявших 330223 члена общества от 80 республиканских, краевых и областных правлений. Съезд рассмотрел работу Центрального правления НТОМашпром и определил задачи общества в связи с решениями сентябрьского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС. В отчетном докладе председателя ЦП НТОМашпром Д.П. Иванова отмечалось, что научно-техническая общественность машиностроительной промышленности стала больше внимания уделять вопросам

повышения технического уровня изделий машиностроения и увеличении производительности труда.

Значительную работу по совершенствованию организации производства и управления на машиностроительных предприятиях осуществляла секция экономики, организации производства и труда при Центральном правлении. Организованный секцией Всесоюзный смотр привлек к творческой работе более полутора миллиона человек. В ходе смотра было выдвинуто свыше 300 тысяч предложений, более половины из них реализованы и дали значительный экономический эффект. По итогам смотра проведена Всесоюзная конференция, выработавшая развернутые рекомендации по улучшению организации производства и управления на машиностроительных заводах.

Многие актуальные вопросы были обсуждены научно-технической общественностью на конференциях, совещаниях, организованных Центральным, республиканскими, краевыми и областными (городскими) правлениями НТОМашпром. За период между III и IV съездами общества состоялось свыше 18 тысяч конференций и совещаний, организовано было около 3300 конкурсов на лучшую разработку и внедрение научно-технических работ в области машиностроения.

Дальнейшее развитие получили общественные конструкторские бюро и бюро экономического анализа, комплексные бригады и другие объединения. На предприятиях машиностроительной промышленности в СССР в 1964 г. действовало более 20 тысяч объединений, которые выполнили около 75 тысяч работ. Общественный смотр выполнения планов научно-исследовательских работ и внедрения достижений науки и техники в народное хозяйство, проходивший в 1964 г., привлек 75 правлений, 250 тысяч членов НТО, более 11 тысяч творческих объединений общественности. В результате смотра было внедрено свыше 100 тысяч предложений [2, с. 352].

Выполняя постановления майского (1958 г.) Пленума ЦК КПСС правления НТО машиностроительной промышленности направили усилия общественности на участие в осуществлении программы развития химической промышленности. В 1962 г. в Киеве была проведена Всесоюзная научно-техническая конференция по применению полимеров в машиностроении. Среди основных работ конференции, рекомендованных к выполнению, были: механизация и автоматизация выбивки, обрубки и зачистки литья; создание комплексно-механизированного и автоматизированного технологического процесса производства отливок из сплавов черных и цветных металлов методом литья под низким давлением; создание процессов получения сложных литейных форм и стержней из жидких самотвердеющих смесей с комплектами оборудования для этих процессов. Киевское правление и первичная организация НТО завода «Большевик» созвали научно-техническую конференцию по вопросам улучшения качества химического машиностроения. Организация НТО завода выступила инициатором соревнования за создание новых высококачественных машин и освоение их производства. С участием научно-технической общественности на заводе «Большевик» было разработано и изготовлено 38 новых машин и аппаратов для химических предприятий [7].

Осуществляя повышение научно-технических и экономических знаний инженеров, техников, рабочих-новаторов производства, Центральное правление НТО машиностроительной промышленности организовало Общественный университет технического прогресса в машиностроении. Университет завоевал большую популярность среди машиностроителей, число его слушателей в 1966 г. превысило 25 тысяч человек [1, с. 290].

Центральное правление НТОМашпром наладило регулярные связи с научно-техническими обществами социалистических стран путем участия в научно-технических конгрессах и конференциях, обмена литературой, информацией. В начале 1960-х гг. НТОМашпром стал членом Международного института сварки и Международной ассоциации литейщиков. В 1967 г. НТОМашпром объединяло уже 400 тысяч членов –

ученых, производственников, рабочих-новаторов. Общество имело 2431 первичную организацию и 93 правления. 1156 первичных организаций выполняли функции производственно-технических советов предприятий. Активную работу в обществе вели академик Б. Е. Патон, члены-корреспонденты АН СССР Н. Н. Рыкалин, Г. А. Николаев, член-корреспондент АН УССР С. В. Серенсен, доктора технических наук П. П. Берг, С. С. Четвериков, Г. И. Погодин-Алексеев, Ю. М. Лахтин, К. В. Любавский, В. В. Фролов, И. И. Фрумин, Н. Н. Прохоров, кандидат технических наук П. В. Каменев, инженер М. Д. Горшунов и другие.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что в условиях нехватки ресурсов на модернизацию в гражданском секторе экономики научно-технические общества, объединившие в своих рядах большое число инженерно-технических работников и рабочих-новаторов, способствовали решению задачи развития научно-технического прогресса и реализации его достижений в гражданских отраслях. Успехи, сделанные советской экономикой во второй половине 1950-х – 1960-е гг. подтверждают данный тезис. Однако инновационный потенциал мобилизационных практик быстро снижался, что привело к снижению эффективности деятельности НТО в 1970-х гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пинаева Д.А. Научно-технические общества как форма мобилизации инженерно-технических работников и новаторов производства в Татарской АССР во второй половине 1950-х - начале 1960-х годов // Научный диалог. 2018. № 10. С. 284-299.
2. Научно-технические общества СССР. М.: Профиздат, 1968. 456 с.
3. Пинаева Д.А. К вопросу о развитии общественных форм кооперации инженерно-технических работников и новаторов производства в СССР в 1950-1960-е гг. (На материалах Татарской АССР) // Вестник Томского государственного университета. История. 2020. № 63. С. 65-71.
4. Национальный архив Республики Татарстан (НА РТ). Ф. Р-4312. Оп. 1. Д. 11.
5. НА РТ. Ф. Р-4312. Оп. 1. Д. 73.
6. НА РТ. Ф. Р-4312. Оп. 1. Д. 21.
7. АО «НИИхиммаш». История института [Электронный ресурс] Режим доступа: https://niichimmash.ru/about/story/1_2_development_institute_in_t/ (дата обращения: 12.09.2021).

CONTRIBUTION OF THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND IMPROVEMENT OF PRODUCTION IN THE USSR IN THE 1950S-1960S.

Semagina K.
kapitolina.semagina@mail.ru
Supervisor: D. Pinaeva, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
(Kazan State Agrarian University, Kazan)

Abstract. The article deals with the development of public forms of cooperation of engineering and technical workers and innovators on the example of the activities of the scientific and technical society (STS) of the machine-building industry. It is indicated that STS has made a significant contribution to stimulating the inventive and rationalization activity of workers in mechanical engineering enterprises, contributed to the improvement of the level of qualification, what lead to the raise of production and the development of the economy. At the same time, useing of mobilization practices reduced the effectiveness of STS.

УДК 336.743

КРИПТОВАЛЮТЫ – ДЕНЬГИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Сергеев Н.А.
nikita.sergeev@autorambler.ru
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные проблемы современного состояния и перспектив использования криптовалют в России и за рубежом. Выявлены проблемы, с которыми столкнулись зарубежные государства при использовании криптовалют.

Анализ современного состояния и перспектив развития платежной системы России позволил автору определить риски введения ограничений на платежи наличными, платежи с использованием электронных денег, включая криптовалюты и дать конкретные рекомендации по совершенствованию денежно-кредитной политики России в новых условиях.

Последние сто лет мировой истории были ознаменованы бурным развитием финансово-банковской сферы, предопределившим возникновение т.н. электронных денег. Многие экономисты склоняются к тому, что в будущем бумажные деньги вообще исчезнут и их заменят электронные деньги, т.е. суть денег останется неизменной, однако их форма изменится: деньги перейдут в сферу виртуальной реальности, - станут «невидимыми». Место электронных денег в современной денежной теории еще дискутируется, а на практике виртуальная наличность становится валютой мировой экономики и ее финансовых рынков.

В Глоссарии Банка международных расчетов, опубликованном Комитетом по платежным и расчетным системам (КПРС), платежная система определяется как «набор инструментов, банковских процессов и межбанковских систем платежей, которые обеспечивают денежное обращение». Таким образом, складывается представление об основных элементах платежных систем, основой которых, безусловно, являются деньги [2].

Трансформация видов денег обусловлена влиянием закономерного развития общества. Новый вид денег появляется только в соответствии с экономической необходимостью, когда предыдущие виды денег начинают тормозить процесс производства и обмена, и если сформировались предпосылки для появления новых видов денег в процессе постоянного поиска более экономичных платёжных систем, при которых происходит экономия общественного труда, снижение издержек денежного оборота, повышение скорости оборота, увеличение надежности и удобства движения денег.

Очевидно, что процессу смены видов денег способствуют технический и научный прогресс. С одной стороны, наличия электронных наличных денег требует развивающаяся электронная коммерция в информационной компьютерной сети Интернет, которая является новым этапом развития и глобализации мировой экономики. С другой стороны, электронные деньги более экономичны по трудозатратам, издержкам обращения, позволяют ускорить обращение денежной единицы, в сравнении с денежными знаками из бумаги и металла. Практическая реализация идеи электронных денег стала возможна только в начале 1990-х, в связи с развитием электронно-вычислительной техники, средств телекоммуникаций, а также систем шифрования и криптографии.

Сообщения об административном ограничении оборота наличных денег в разных странах придают дополнительный импульс для развития и широкого использования цифровых валют. Сегодня эта тема актуальна для многих стран мира.

Запреты на расчеты наличными свыше установленного лимита применяются в целях оптимизации платежного оборота, позволяя сократить использование наличных при совершении крупных покупок. Достаточно жёсткие ограничения наличного денежного оборота существуют в США – 5 тыс. долл., в Италии – 1 тыс. евро, во Франции с 1 сентября

2015 г. действует ограничение в 1 тыс. евро. Соответствующее постановление опубликовал официальный печатный орган страны Journal Officiel. До этого времени во Франции можно было рассчитываться за покупки наличными, если сумма не превышала 3000 евро. Введенные ограничения были сделаны в рамках борьбы против финансирования терроризма.

Ограничения на платежи наличными действуют и в других странах (табл. 1) [1].

Таблица 1

Законодательные ограничения на осуществление наличных платежей [1]

Страна	***Сумма ограничений на платежи наличными***
Испания	3000 евро
Греция	500 евро
ЮАР	425 долларов США
Индия	450 долларов США
Южная Корея	4000 долларов США
Китай	7400 долларов США
Великобритания	9000 фунтов стерлингов

Швеция и Норвегия объявили о полном отказе в ближайшем будущем от использования наличных в обращении. Швеция рассматривает возможность введения запрета на оплату покупок наличными в розничной торговле.

В России в экспертном сообществе дискутируется законопроект о развитии системы безналичных платежей, в котором вводятся ограничения объёма расчетов наличными между физическими и юридическими лицами.

В сентябре 2014 г. замглавы Минфина Алексей Моисеев сообщал о подготовке и согласовании законопроекта о запрете использования виртуальных денег в России, который планировалось принять Госдумой весной 2015 г. Потенциала использования цифровых валют центральным банком коснулись в своей публикации «One Bank Research Agenda» представители Банка Англии. Они анализируют возможность выпуска криптовалют. В мае 2016 г. было объявлено о выпуске в оборот пластиковых наличных банкнот.

Считается, что попытки изъять из обращения наличные средства придадут дополнительный импульс для развития и более широкого использования криптовалют, в частности биткоинов (Bitcoin).

В настоящее время мировая денежная система «дрейфует» от системы, объединяющей национальные денежно-кредитные системы, в основе которых лежат национальные валюты, к мультивалютной денежной системе, основанной на широком применении передовых информационных технологий и современных ЭВМ. Не случайно в настоящее время в мире активно обсуждается проблема использования т.н. цифровых или криптовалют.

Цифровые валюты (например, биткоины), активно покоряющие мир, до сих пор вызывают бурные споры. В одних странах эти аналоги денег запрещены, а в других ими, напротив, очень активно пользуются.

Определение дефиниций также находится в стадии обсуждений. Например, в русскоязычной сети интернет криптовалюта рассматривается как «вид цифровой валюты, эмиссия и учёт которой основаны на асимметричном шифровании и применении различных криптографических методов защиты, таких как Proof-of-work и Proofof-stake», или как «инновационная сеть платежей и новый вид денег, который использует P2P технологию, функционирующую без центрального контролирующего органа или банка, обработка транзакций и эмиссия производятся коллективно, усилиями сети». На сайте «новости криптовалют» читаем: «по своему назначению криптовалюта ничем не отличается от других платежных систем, так как позволяет продавать и приобретать товары и услуги. Принципиальное отличие от других платежных средств заключается в способе выпуска (эмиссии) платежных единиц и организации системы их хранения и проведения платежей».

В данном случае, очевидно, что вышеназванные определения нуждаются в серьезной доработке и уточнении, поскольку такие понятия как платежная система и криптовалюта не являются синонимами и их не следует смешивать.

В 2008 г. в мире появился первый биткоин. Он стоил 8 центов (0,08 доллара). В 2009 г. были выпущены в обращение первые 10 тыс. биткоинов. Спустя 6 лет их число возросло до 14 млн. Предполагается, что своего максимума (выпуска 21 млн. биткоинов) система достигнет к 2040 г. (см. рис. 1).

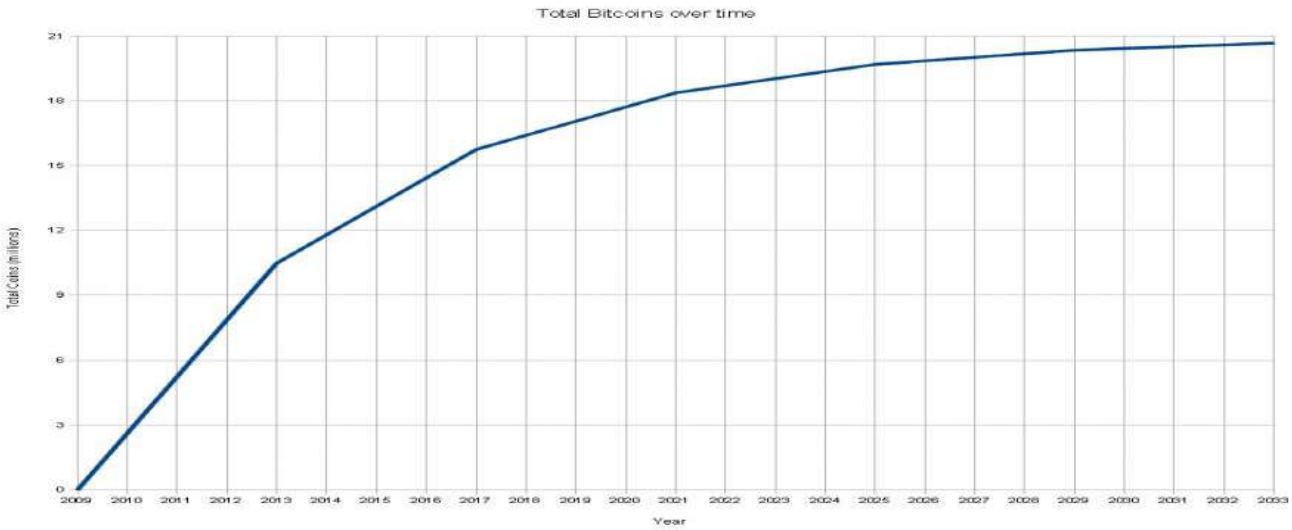


Рисунок 1 «Динамика денежной массы биткоинов до 2033 г.» [2]

Основными факторами, обусловившими такой взрывной рост в использовании биткоинов были: резкое увеличение числа «майнеров» на рынке биткоинов и технологический прогресс, позволивший повысить эффективность хеширования данных при обработке транзакций.

В настоящее время в мире существует более 620 видов криптовалют. В конце 2017 г. в мире наблюдался ажиотажный спрос на криптовалюты, что привело к резкому росту их стоимости. Курс биткоина по отношению к доллару в декабре 2017 г. вырос до рекордной отметки – 20000$. Одна монета «биткоин» стоит примерно 1 млн. рублей и состоит из 100 млн. «копеек» (сатоши). При этом наблюдаются значительные колебания стоимости криптовалют, Например, общая капитализация рынка криптовалют по данным CoinMarketCap на начало 2016 г. составляла 6,9 млрд. долл. США. Через 2 года (на 01.02.2018) капитализация рынка криптовалют составляла уже почти 511 млрд., 02.02.2018 - 420,72 млрд., 05.02.2018 - 385,45 млрд. долл. США (табл.2).

Таблица. 2

Капитализация наиболее популярных криптовалют [1]

№	Наименование криптовалюты	Капитализация, долл. США
1	Bitcoin	$135 801 654 922
2	ETH Ethereum	$80 565 077 996
3	XRP Ripple	$31 284 883 982
4	BCH Bitcoin Cash	$18 528 121 445
5	ADA Cardano	$9 524 983 466
6	LTC Litecoin	$8 008 495 829
7	XLM Stellar	$7 088 248 420
8	NEO NEO	$6 723 080 000
9	EOS EOS	$5 559 598 485
10	XEM NEM	$4 827 869 999

Доля биткоина на рынке криптовалют составляет примерно 35%, Ethereum - 22%, Ripple - 8%. Широкое распространение получили Bitcoin и Litecoin, которые принимаются всеми существующими биржами и обменными пунктами. Остальные криптовалюты построены на базе открытого кода Bitcoin и являются, по сути, производными инструментами Bitcoin.

Разработчики системы фактически заменили традиционную банковскую систему на альтернативную в виде так называемых «майнеров», т.е. вместо банков в системе обращения биткоинов выступают обыкновенные люди, которые заинтересованы в получении прибыли без особых усилий. Задача этих людей «майнеров» заключается в том, чтобы скачать программу Биткоин и оставить свой персональный компьютер открытым, чтобы он обрабатывал информацию транзакции биткоинов с помощью специальной программы.

Транзакции сохраняют анонимность и никто не в силах взломать данный тип операции, так как она регистрирует операции в форме кода, который состоит из 128 крипто-символов, которые затем обрабатываются программой биткоин и принимают новый облик. Только продавец и покупатель являются участниками сделки, а «майнеры» являются их посредниками. Банк как финансовый посредник исчезает при проведении операции.

Например, «майнеру» для оценки прибыльности проводимых им операций нужно проверить три основных параметра: MegaHash, Watts и сложность обработки. С эффективностью в 850 000 Hash/sec, 300 Watts(0.16$/1000 Watts) прибыльность относительно невысока (см. табл. 3). В качестве исходных данных можно принять характеристики обычного персонального компьютера стоимостью от 600 до 1200$.В результате, используя подобный компьютер, человек может заработать в год не более 533$. Но в 2013 г. появились специализированные видео-карты способные работать со скоростью 4.3 млн Hash/sec. В этом случае потенциальная прибыль существенно возрастает и может достигать 3558 $ в год.

Таблица 3

Прибыльность операций, выполняемых при помощи биткоинов [1]

Период	Биткоины	Доллары США	Стоимость операции (в долл. США)	Комиссионные (в долл. США)	Прибыль (в долл. США)
В час	0,00184614	0,44	0,03	0,00	0,41
День	0,4430736	10,47	0,72	0,00	9,75
Неделя	0,31015154	73,28	5,04	0,00	68,24
Месяц	1,32922087	314,07	21,60	0,00	292,47
Год	16,17218722	3 821,16	262,80	0,00	3 558,36

В настоящее время среди программистов, занимающихся разработкой и развитием технологий, на базе которых функционирует криптовалюта - биткоин, наметился серьезный раскол. Камнем преткновения стали технические особенности биткоинов. В настоящее время эта валюта позволяет совершать всего 300 тысяч операций в день. С одной стороны, на современном этапе развития криптовалюты этого вполне достаточно. Но с другой, – явно не достаточно, чтобы составить достойную конкуренцию традиционным платежным системам, объем транзакций которых исчисляется десятками тысяч операций в секунду.

В результате одна группа разработчиков считает, что платежные системы, основанные на применении криптовалют, должны полноценно конкурировать с такими гигантами, как Visa и MasterCard, и потому данные технологические параметры необходимо кардинально увеличить в максимально короткие сроки. Иначе, утверждают они, подтверждение транзакций будет занимать слишком много времени, что повлечет за собой резкое увеличение размеров комиссионных сборов и в результате приведет к обрушению всей системы.

Их оппоненты считают, что такие действия повлекут за собой потерю независимости данной криптовалюты, так как неизбежно приведут к централизации ее управления. Кроме того, они опасаются, что система в итоге станет излишне громоздкой, что оттолкнет от нее часть пользователей.

Дискуссия относительно перспектив криптовалют и возможности их применения в национальных платежных системах в последние годы не только не утихает, но становится всё более активной. Причем разные подходы специалистов к возможности и целесообразности их использования приводят к различным практическим решениям. В настоящее время в мире можно наблюдать разнонаправленные тренды в практике применения криптовалют.

Несмотря на существующие разногласия, криптовалюта продолжает осваивать новые рынки. А в ряде стран мира криптовалюты фактически легализованы. По сообщениям СМИ, например, испанское бюро путешествий Destinia добавило для своих клиентов новую опцию – возможность оплачивать покупку авиабилетов биткоинами в связи с растущим спросом аудитории на использование нового платежного средства. Подобные платежи совершаются на сайте компании практически ежедневно. Наиболее активными пользователями биткоинов являются ее клиенты из Испании, Швеции, Германии и Аргентины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бухгалтерский финансовый учет: учебник и практикум для вузов / О.Л. Островская, Л.Л. Покровская, М.А. Осипов; под редакцией Т. П. Карповой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12214-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447054 (дата обращения: 26.07.2021). Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бабурина Н.А. Международные валютно-кредитные и финансовые отношения: учебное пособие для вузов / Н.А. Бабурина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01192-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451819 (дата обращения: 26.07.2021). Режим доступа: для авториз. пользователей.

CRYPTOCURRENCIES ARE THE MONEY OF THE DIGITAL ECONOMY

Sergeev N.

nikita.sergeev@autorambler.ru

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Annotation. The article discusses topical problems of the current state and prospects for the use of cryptocurrencies in Russia and abroad. The problems that foreign countries have encountered when using cryptocurrencies have been identified.

Analysis of the current state and development prospects of the Russian payment system allowed the author to determine the risks of introducing restrictions on cash payments, payments using electronic money, including cryptocurrencies, and to give specific recommendations for improving the monetary policy of Russia in the new conditions.

УДК 37.013

ВОСПИТАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНУЮ ЭПОХУ

Сидорова А.В.
alinasi7@mail.ru
Научный руководитель: Н.В. Саратовцева, к.п.н., доцент
(Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза)

Аннотация. Статья содержит авторские размышления об особенностях образовательного процесса в постиндустриальную эпоху. Непрерывный характер обучения, смена позиций главных субъектов учебно-воспитательного процесса, широкое внедрение информационных и телекоммуникационных технологий – все это обуславливает специфику современного образовательного пространства.

Воспитание наряду с обучением затрагивают одну из важнейших сторон развития человека как личности духовно развитой, что, безусловно, находит и свои отличительные характеристики в постиндустриальную эпоху. Именно с точки зрения воспитания личность человека может достигать определенного развития, выполнять ряд социальных задач и быть частью целой группы, общества.

Для начала разберёмся в понятии «постиндустриального общества». Современный толковый словарь трактует термин постиндустриального общества, как «обозначение в социологии и футурологии новой стадии общественного развития, следующей за индустриальным обществом … смена различных технологических эпох, а также отраслевое и профессиональное разделение труда» [1].

Таким образом, можно выделить основные характеристики из данного определения: постиндустриальное общество – толчок развития к новому виду деятельности, развитие технологий и внедрение их в повседневный быт каждого человека.

Технологии, благодаря которым и выстраивается новая модель общества, порождены научными революциями, уничтожением старого уклада жизни, в ходе которых и был замечен определенный спад с устоявшегося человека-труда на человека-интеллектуала, высокой деятельности. Если ранее человек поглощал информацию из печатных источников – газеты, журналы, книги, то с приходом постиндустриальной эпохи данные средства обучения вытесняются учебниками электронного формата, презентациями и пр. В обществе появляется некий стремительный рост не сколько общественных материальных благ, сколько знаний и информации. Таким образом выстраивает новая модель взаимоотношений: поскольку рыночная экономика выработала соответствующий тип личности - «homo economus», постиндустриальное общество получает свою собственную форму социальности - свободную индивидуальность, понятие «личности» [1].

В новой эпохе личность выступает с точки зрения высшего инструмента прогресса, полностью отрицая какое-либо проявление несвободы по отношению к ней, при этом выступая целью каждого в саморазвитии.

Обращаясь к трудам академика, учёного-педагога Александра Михайловича Новикова, мы можем проследить заметную черту изменения в воспитании и обучении нового поколения постиндустриального общества, для которого прежние ценности стираются, и на их место приходят новые идеологии и черты в рамках воспитания и образования. Переход человечества в новую эпоху существования вовсе не означает, что мир стал проще, а уклад жизни каждого начал стремиться к пассивности. В обществе появляются новые проблемы, решать которые необходимо не только отдельно каждому человеку, но и на глобальном уровне. Развиваются мощные национальные движения во многих странах мира. Развивается международный терроризм, религиозные противоречивые разнообразные течения. Происходят быстрые изменения условий жизни и труда людей, нарастание стрессовых

ситуаций, психологического давления рост психических заболеваний, суициды, наркомания, и т. п. [2].

«В связи с переходом человечества в новую эпоху своего существования, в течение нескольких следующих десятилетий образование, очевидно, изменится больше, чем за все триста с лишним лет, прошедших с момента возникновения, в результате книгопечатания, школы современного типа», – пишет академик в своей статье [2]. «Общество, в котором образование становится подлинным капиталом и главным ресурсом, – продолжает Александр Михайлович, – предъявляет новые, притом жесткие требования к образовательным учреждениям в смысле их образовательной деятельности и ответственности за нее. Необходимо заново осмыслить, что такое учение, воспитание, и что такое обученный и воспитанный человек» [2].

В области образования на смену обучения по принуждения, в рамках которого педагогу необходимо было заставлять различными, порой не педагогическими, способами своих учащихся тянуться к знанию, выдвигается заинтересованность обучающихся в своём профессиональном развитии, что происходит и с другой стороны – учитель выступает не в роли тирана, а в роли сопроводителя в мир науки, который не только открывает этот мир, но и указывает на него с другой точки зрения, по личному примеру. Если раньше педагог и обучающийся имели в коммуникации заметную дистанцию, в которой отражался авторитет первого лица, то с приходом постиндустриальной эпохи положение учителя и ученика в общении уравнивается, где второй старается повышать с каждым днём свои навыки и знания, чтобы «дотянуться» до уровня первого.

Одной из заметных черт обучения индустриального времени можно выделить некую иерархичность стадий получения образования, которые прослеживались на всех уровнях образования, где время на получения знаний, умений и навыков выделялось лишь в молодости, а всю оставшуюся жизнь человек должен был работать и использовать полученные навыки из юности, которые, в большинстве случаев, теряли свою актуальность. Но уже в постиндустриальном обществе можно заметить тот факт, что обучение принимает непрерывный характер, когда человек может повышать свою квалификацию или же вовсе сменить род деятельности в любом возрасте и оставаться эффективным специалистом. О том свидетельствует множество программ переподготовки кадров, а также отдельные программы дополнительного профессионального образования для людей предпенсионного и пенсионного возрастов. А всестороннее развитие личности реализуется посредством дополнительного образования, которое может не только расширять имеющиеся знания по интересным областям науки, но и быть подтверждено сертификатом о получении данного вида образования.

Продолжая сравнения двух эпох, стоит отметить, что роль педагога, как носителя великой миссии, кардинально изменилась. Если в индустриальную эпоху педагог был тем, кто передаёт знания, то уже в современном мире мы видим, что важнейшей функцией выступает создание условий для самообразования обучающегося и уже потом передача знаний.

В индустриальную эпоху никто и представить себе не мог, что когда-то обучение будет проводиться из дома и сохранять свои позиции по эффективности, сохраняя и продолжая образовательные, воспитательные и развивающие задачи. Но уже в XXI веке, когда всем учреждениям, тем более образовательным организациям, было необходимо перейти на дистанционный формат обучения, многие педагоги и обучающиеся отметили, как эффективен этот метод и каковы его безграничные возможности. Если ранее для посещения семинара, интересной лекции или же конференции необходимо было ехать в другой город и справляться с трудностями транспортировки и проживания, то сейчас достаточно иметь стабильный интернет и устройство, на котором можно выйти в онлайн-конференцию.

Так появляется новый элемент воспитания и обучения в постиндустриальное время – свобода образования, которая уже не привязывает к бытовым проблемам обучения –

отсутствие мобильности и возможностей -, а наоборот создаёт такую модель обучения, при которой образование становится доступным для каждого человека. А повышать собственную квалификацию или развиваться в тех областях, которые наиболее интересны, можно делать не только в любом возрасте, но и в любое удобное время посредством онлайн-курсов.

Таким образом, можно сделать вывод, что постиндустриальное время дало новые вехи развития человека как личность всесторонней, а сам процесс познания мира не перестаёт развиваться вместе с людьми. Именно поэтому так ярко можно пронаблюдать конфликт поколений, которому посвящены ряд научных и художественных трудов, дезадаптацию людей к изменяющимся условиям жизни, к тому укладу, который ранее казался недостижимым, а также различные психологические проблемы, связанные с быстрыми и резкими изменениями и технологическими прорывами, внедрение информационных технологий в повседневную жизнь, которые человеческий разум с трудом воспринимает в таком количестве и объеме.

Поэтому так важно затрагивать тему воспитания в современном мире, для которого технологический прогресс – это не фантастические произведения выдающихся писателей, а реальность и быт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постиндустриальное общество // Динамика социальных изменений в традиционном, индустриальном и постиндустриальном обществах. [Электронный ресурс] URL: https://natalibrilenova.ru/dinamika-sotsialnyih-izmenenij-v-traditsionnom-industrialnom-i-postindustrialnom-obschestvah/#%D0%98%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE (дата обращения: 28.08.2021).

2. Новиков А.М. От педагогики индустриального к педагогике постиндустриального общества. Сайт академика РАО Новикова А. М. [Электронный ресурс] URL: http://anovikov.ru/artikle/ped.htm (дата обращения: 28.08.2021).

EDUCATION AND TRAINING IN THE POST-INDUSTRIAL ERA

Sidorova A.

alinasi7@mail.ru

Supervisor: N. Saratovtseva, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

(Penza State Technological University, Penza)

Abstract. The article contains author's thoughts on the features of the educational process in the post-industrial era. The continuous nature of training, the change of positions of the main subjects of the educational process, the widespread introduction of information and telecommunications technologies - all this determines the specifics of the modern educational space.

УДК 94(47)

ОБРАЗ ВАЛЕРИЯ ЧКАЛОВА В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ 1930-40-х гг.

Соколова Т.Н.
greenstef0103@mail.ru
Научный руководитель: А.В. Сыченкова, к.и.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Летчики и парашютисты оказались чуть ли не самыми главными фигурами в середине 30-х годов прошлого века. Они являлись истинным воплощением героизма и мужества. Как известно, в этот период атмосфера ведущих стран была пропитана стремлением к техническому прогрессу, где огромную роль играло покорение воздушного пространства. В статье рассмотрены точки зрения различных личностей о культовой фигуре довоенного времени; герое, покорившего небесные просторы, В.П. Чкалове.

Валерий Павлович Чкалов не перестает привлекать российских историков и деятелей культуры уже на протяжении нескольких десятилетий. Наибольший всплеск интереса к летчику отмечается в конце 30-х – начале 40-х годов 20 века. Но его имя до сих пор не уходит в тень и находится в первом ряду самых признанных пилотов. Несмотря на то, что страна в то время имела лётчиков, отличающихся мужеством и мастерством, именно Чкалов ассоциируется с достижениями авиации довоенного периода и с авиацией в целом. Существует версия, что Валерий не уходит в забытие, потому что в книгах, кино и воспоминаниях удачно создан его былинный образ [1]. Так, целью данной статьи будет анализ образа героя на основе текстов, опубликованных в прессе; литературных произведений; кинематографа.

«Кто же такой, этот ваш Чкалов?»

В.П. Чкалов родился 20 января (2 февраля) 1904 года в селе Василёво (ныне Чкаловск) Нижегородской губернии в обычной семье. Его отец работал котельщиком в казённых мастерских, возможно, поэтому Валерий с раннего детства начал интересоваться техникой. Мать была домохозяйкой и умерла, когда ему было 6 лет. Учился средне, имел хорошую память и математические способности. Говорят, что он уже в малом возрасте переплывал Волгу, нырял под баржи и пароходы. Характер будущего бесстрашного летчика формировался с ранних лет [2].

Он окончил в 1923 Борисоглебскую авиационную школу, затем учился в Московской школе высшего пилотажа и в Серпуховской высшей школе воздушной стрельбы и бомбометания. С 1924 служил в истребительной авиации, с 1930 летчик-испытатель в НИИ ВВС, с 1933 - на авиационном заводе. Испытывал свыше 70 типов различных самолетов.

С 20 по 22 июля 1936 вместе с Г.Ф. Байдуковым и А.В. Беляковым совершил беспосадочный перелет Москва - Петропавловск - Камчатский - о. Удд (ныне о. Чкалова), пролетев 9374 км за 56 ч. 20 мин.. А с 18 по 20 июня 1937 этот же экипаж совершил беспосадочный перелет Москва - Северный полюс - Ванкувер (США), покрыв 8504 км за 63ч. 16 мин. [3].

Стоит отметить наперёд, что повышенное внимание к деятельности покорителей воздуха в 30-е годы придает образу советского летчика мифологическую окраску. Летчик становится неоспоримым образцом, идеальной моделью поведения, ориентиром и даже вершиной героической иерархии. Наиболее точно это описывает Х. Гюнтер: «Советские летчики 1930-х годов предстают как верные сыновья «любимого отца» Сталина, который является и «вдохновителем», и «руководителем», и «организатором побед». Сталин воплощает принцип сознательности, в то время как «сыновья» могли проявлять некоторую стихийность, незрелость, страсть к приключениям» [4].

Действительно, современники Чкалова часто отмечали, что он был недисциплинирован, нередко нарушал летные инструкции и указания начальства. Такое его поведение объясняли пылким характером и избыточной энергией, которую Валерий растрачивал на рискованные и не всегда оправданные действия. Вероятно, лучше всего его мог описать его учитель, выдающийся летчик, Герой Советского Союза М. М. Громов: «Он рвался к делам особенным, необычным; в нем чувствовалась русская удаль и отвага. И это свойство нужно было в нем ценить. Для такого человека нужно было найти такую задачу, поставить перед ним такую цель, которые дали бы ему возможность развернуть во всю ширь свои замечательные способности» [5].

Что касается беспосадочного перелёта через Северный полюс, так это является одним из самых важных событий в жизни летчика, которое послужило толчком для формирования образ народного героя. Чкалов с трепетом относился ко всему, что касалось самолетов и неба. А после того, как правительство разрешило экипажу совершить перелет через Северный полюс, он жил одной лишь мыслью: продолжить так называемый Сталинский маршрут. Летчик концентрированной воли и большого характера сочетал в себе смелость, отвагу и готовность к риску со знанием и умением использовать новейшие достижения техники, тем и представлял свою ценность.

Советская пресса очень ярко освещала это событие и преподносила его как важное историческое достижение. Заголовки пестрили: «Советские богатыри», «Слава Героям!», «Сталин воспитал героев-победителей» и др.

В центральном партийном органе - газете «Правда» пишут:

«С честью выполнено задание партии, с честью пройден Сталинский маршрут! Сыны великого народа, гордые соколы страны Советов – летчики Чкалов, Байдуков и Беляков совершили отважный, поражающий своим бесстрашием и умением мастерский прыжок из Москвы в Соединенные Штаты Америки…».[6]

Мы видим, как страна ликует, прославляет героев и под влиянием прессы продолжает формироваться фигура народной гордости. Но что же так цепляет общественные массы? Неужели только деятельность героя вызывала в сердцах людей восхищение, уважение и признание? А, может быть, особенности исторической обстановки так повлияли на развитие культового образа летчика? Ведь как известно, увлечение авиацией поощрялось государством, потому что предполагалось, что воздушный флот будет иметь особое значение в будущей империалистической войне.

Судя по информации из используемых в данной статье источников, личность В.П. Чкалова привлекала большое внимание и для многих поколений советских людей она стала символом мужества, геройства и верности родине. Валерия считали настоящим патриотом, а в своем сочинении «Моя жизнь принадлежит Родине» он показал, что для него значили отчизна и полеты: «…Не для личной славы, а во имя славы и могущества своей любимой Родины предпринимали мы наши полеты по Сталинским маршрутам. Миллионы невидимых нитей связывали Байдукова, Белякова и меня со всем советским народом, и эта связь помогла нам одержать победу. Как бензин питает мотор самолета, так наши сердца питались той чудесной силой, которую слала нам наша Родина…

Моя жизнь безраздельно принадлежит Родине. Когда и где угодно я буду готов кровью своей защищать великое счастье, завоеванное миллионами людей, живущих теперь поистине человеческой жизнью» [7].

Анализируя вышеописанные материалы, можно подумать, что образ советского летчика был сформулирован с учетом угрозы новой мировой войны и являлся как бы пропагандой патриотизма. Отсюда и вытекает мифологизация образа рассматриваемой фигуры.

К 1938 году Чкалову было присвоено очередное воинское звание — «комбриг». А в декабре этого же года его срочно привлекли к испытаниям новейшего истребителя И-180. Самолеты нового типа требовались армии, международная обстановка накалялась. Полёт

готовился в большой спешке, чтобы успеть до конца года. На собранной машине было выявлено 190 дефектов. Несмотря на это 15 декабря отважный испытатель Валерий Чкалов все-таки решился и взмыл в небеса на новом И-180. В небе у истребителя отказал двигатель, но летчик смог отвести самолет от жилых домов и попытался спасти машину, однако в последний момент самолёт зацепился за линии электропередачи, ударился правым крылом о электрический столб и, развернувшись, врезался в кучу дровяных отходов. Чкалова выбросило из кабины на 10-15 метров вместе с хвостовой частью фюзеляжа, управлением и сиденьем. Летчик ударился головой о металлическую арматуру. От полученной травмы герой скончался в Боткинской больнице.

Заголовки газет были пропитаны скорбью. Они указывали, что смерть Чкалова воспринималась гражданами Советского Союза, как общенародное горе. Публиковались слова соболезнования от представителей разных слоев населения и даже из-за границы. Известный американский летчик и полярный исследователь адмирал Ричард Бэрд заявил: «Я выражаю свое глубокое соболезнование советскому народу в связи с потерей его великого летчика Валерия Чкалова. Все американские летчики разделяют скорбь советского народа» [8].

Отклики за границей: «Франция, Париж, 18 декабря. (ТАСС). «Ордр» публикует большую статью, посвященную погибшему Герою Советского Союза тов. Валерию Павловичу Чкалову. В статье подчеркиваются блестящие качества покойного советского летчика — отвага, мужество, героизм, высокая техническая школа.» [9].

Утрата была велика. В память о герое был организован траурный митинг на Красной площади.

На мой взгляд, точнее всего отношение народа описывает «Прощание» Всеволода Иванова, опубликованное в «Правде»: «...Прах остается напоминанием, как буквы напоминают слова, а герой переходит в песню, в творчество, потому что он сам создан неукротимым творчеством народа и воплощает в себе наиболее яркие черты, присущие народу. Нет нужды перечислять эти черты, нет нужды говорить о смелости, о простоте, уважении к труду, к науке, о поклонении народу, — все эти и множество других черт с поражающей силой и любовью собраны в эти дни советскими художниками и будут собираться дальше, чтобы создать облик героя страны социализма, полный силы, свежести, мужества. Если жизнь героя можно сравнить с сиянием солнца, то память его — это полнолуние. Это тот же свет солнца, отражение его, напоминание нам о прошлом, говорящее, что солнце жизни не исчезает, что течение жизни и подвиги во имя счастья человечества бессмертны!..» [10].

Проанализировав газетные статьи, можно заметить, насколько ярким в конечном итоге сформировался образ героя и насколько обсуждаем он был не только в Советском государстве, но и за рубежом. Заголовки призывали молодежь и рабочих людей быть как Чкалов, его ставили в пример, ему подражали, что доказывает концепт советского патриотизма.

Спустя время, в народных массах появились большие сомнения в официальной версии гибели Валерия. По предположениям членов семьи, смерть Чкалова была подстроена. Такую версию дочь летчика доказывала в своей книге «Чкалов без грифа “Секретно”». Там она размышляет:

«В начале 1938 года, как говорили у нас в семье, Сталин предложил Чкалову государственную должность, в том числе наркома внутренних дел, то есть, как хорошо сказала Елена Косарева, «вручал топор палача».

Когда об этом говорили и стали писать, я внутренне сжималась, мне было стыдно, что отцу, бесконечно честному и правдивому человеку, любящему людей, предложили такое.

Оказывается, это был своего рода тест: «жить или не жить». Отцу исполнилось всего 34 года.

Мама, Ольга Эразмовна, рассказывала, что последние месяцы перед гибелью отец спал с револьвером под подушкой, у него изменилось выражение глаз, что хорошо видно на фотографиях того времени.

Можно говорить, что такое совпадение событий является случайностью. Я же думаю, что это не так. Я не верю в случайность» [11].

К сожалению, достоверную информацию о причине его смерти не удастся найти уже никогда. Нам остается только чтить память о храбром летчике.

Подтверждение словам Всеволода Иванова, приведенным выше, о том, что герой переходит в творчество, мы можем найти в литературе и кинематографе. В память о Чкалове написано множество произведений, сняты фильмы. Один из них создан при поддержке Российского военно-исторического общества: документальный фильм «Жил был лётчик» рассказывает нам о жизни и истории успеха советского сокола [12]. А в фильме «Валерий Чкалов» 1941 года он был представлен во всей красе: отважный, дерзкий, озорной, часто безрассудный покоритель неба [13]. Его образ транслируется в соответствии со всеми описаниями и откликами о герое, процитированными в данной статье. Его считали человеком из народа, который всегда был с народом. Он принадлежал всему миру.

Стоит сказать, что около 1 800 различных улиц, переулков, площадей названо в честь Чкалова во многих городах России и за рубежом, не говоря уж про остров, горный пик и даже астероид.

В заключение, хочется привести строчки из стихотворения А. Твардовского, которые завершают образ советского героя, показывают его близость с народом, его значение для народа.

«Изо всех больших имен геройских,
Что известны нам наперечет,
Как-то по-особому, по-свойски,
Это имя называл народ.
Попросту — мы так его любили,
И для всех он был таким своим,
Будто все мы в личной дружбе были,
Пили, ели и летали с ним…»[14]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Быков. В. Ф. Тайна острова Удд. Глава XIV. В истории навечно. [Электронный ресурс] // https://proza.ru/2016/03/28/851 [дата обращения 17.05.2021]

2. Биография. [Электронный ресурс] // https://ru.wikipedia.org/wiki/Чкалов,_Валерий_Павлович [дата обращения 15.05.2021]

3. Герои Советского Союза: Краткий биографический словарь. Т. 2. –М.: Воениздат, 1988, С.739. [дата обращения 15.05.2021]

4. Т.А. Загидулина. Образ летчика в ортодоксальной советской литературе 30-х годов. [Электронная публикация] // по материалам сайта https://cyberleninka.ru/article/n/obraz-letchika-v-ortodoksalnoy-sovetskoy-literature-30-h-godov/viewer [дата обращения 17.05.2021]

5. Николаев В. Валерий Чкалов - человек и герой. [Электронная публикация] //по материалам http://www.history-gatchina.ru/article/chkalov3.htm [дата обращения 17.05.2021]

6. Гордость нашей Родины // Газета «Правда», 1937, №170, С.1. [дата обращения 18.05.2021]

7. В.П. Чкалов. Моя жизнь принадлежит Родине [Электронный ресурс] // https://biography.wikireading.ru/hUZsPNdrHO [дата обращения 18.05.2021]

8. Отклики за границей на гибель тов. Чкалова // Газета «Правда», 1938, №347, С.1. [дата обращения 21.05.2021]

9. Отклики за границей на гибель В.П. Чкалова // Газета «Правда», 1938, №348, С.1. [дата обращения 21.05.2021]

10. В. Иванов. Прощание // Газета «Правда», 1938, №348, С.2. [дата обращения 21.05.2021]

11. Чкалова В.В. Чкалов без грифа «Секретно» [Электронный ресурс] // http://www.vpchkalov.narod.ru/ [дата обращения 23.05.2021]

12. Валерий Чкалов. Жил-был летчик. Режиссер М. Дегтярь. 2014 г.в. [Кинофильм] // Интернет - сайт: https://www.youtube.com/watch?v=NdalFprkb3E [дата обращения 23.05.2021]

13. Валерий Чкалов. Режиссер М. Калатозов. 1941 г.в. [Кинофильм] // Интернет - сайт: https://www.ivi.ru/watch/15008 [дата обращения 28.05.2021]

14. А.Т. Твардовский. Чкалов // [Электронный ресурс] https://stihi.deti.guru/chkalov/ [дата обращения 28.05.2021]

THE IMAGE OF VALERY CHKALOV IN POPULAR CULTURE OF THE 1930s AND 40s.

Sokolova T.

greenstef0103@mail.ru

Supervisor: A. Sychenkova, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan*)

Pilots and parachutists turned out to be almost the most important figures in the mid-30s of the last century. They were the true embodiment of heroism and courage. As you know, during this period, the atmosphere of the leading countries was saturated with the desire for technological progress, where the conquest of airspace played a huge role. The article considers the points of view of various personalities about the cult figure of the pre-war period; the hero who conquered the heavenly expanses, V.P. Chkalov.

УДК 338.23

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЕ ПРИДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Трашкова А. М.

anna.trashkova.88@gmail.com

Научный руководитель: Н.В. Кашина, к.э.н.

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Активное развитие новых информационных технологий обещает повысить производительность за счет внедрения инноваций и снижения затрат на ряд бизнес-процессов. Но в то же время в экономике наблюдается замедление роста производительности. Возникает парадокс быстрых технологических изменений и медленного роста производительности. Это вызывает оживленные дискуссии о том, как надо использовать цифровые технологии для повышения производительности.

Снижение производительности: отстающие фирмы и прекращение распространения цифровизации

Что могло способствовать новому парадоксу производительности?

Во-первых, все еще существуют важные различия в цифровой трансформации в разных отраслях, которые влияют на общее состояние цифровой трансформации, и, следовательно, ее влияние на производительность. Недавний анализ Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) показывает, что некоторые отрасли менее развиты, чем другие, с точки зрения темпов цифровой трансформации. Например, даже если в городах интегрируются новые технологии, то сельское хозяйство, горнодобывающая

промышленность и недвижимость по-прежнему занимают нижнюю часть распределения по цифровой интенсивности. А телекоммуникационные и ИТ-услуги неизменно занимают первое место в рейтинге. В других секторах наблюдается большая неоднородность внедрения различных цифровых технологий, что позволяет предположить, что они участвуют только в некоторых аспектах цифровой трансформации. Анализируя совокупную и отраслевую статистику, исследования на микроуровне показывают, что совокупное снижение производительности скрывает увеличивающийся разрыв в производительности между более производительными и менее производительными компаниями. (рис.1)

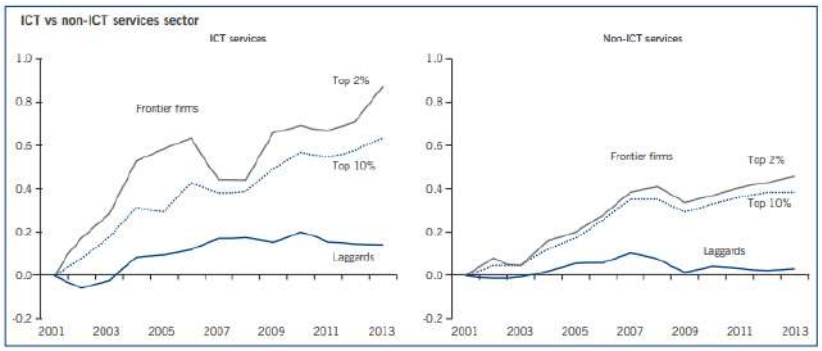


Рис.1. Расхождение в росте многофакторной производительности

Во всей экономике это расхождение вызвано не только тем, что пограничные фирмы расширяют границы производительности, но и стагнацией производительности отстающих фирм, связанной с ограниченными возможностями или отсутствием у таких фирм стимулов для внедрения передовой практики. В совокупности эти признаки показывают, что основным источником замедления производительности является не столько замедленное внедрение более новых технологий в глобальном масштабе компаниями, сколько неравномерное внедрение и распространение этих инноваций по всей экономике. Данные OECD также показывают, что распространение цифровых технологий в странах OECD еще далеко от завершения. В то время как большинство фирм теперь имеют доступ к высокому обзору (и к тому, что может быть реализовано пограничными фирмами), и к тому, что в настоящее время внедряют в среднем фирмы. История технологических изменений также демонстрирует, что успешное внедрение новых технологий связано с большим количеством проб и ошибок, и что требуется время, чтобы реорганизовать производственные процессы, внедрить новые бизнес-модели и предоставить рабочим и руководству новые навыки. Цифровая трансформация связана не только с распространением технологий, но и с дополнительными инвестициями, которые фирмы должны вложить в навыки, организационные изменения, технологические инновации, новые системы и новый бизнес.

Роль структурных факторов на цифровую экономику

Второй фактор, ограничивающий влияние цифровых технологий на производительность, - медленные темпы структурных изменений и перераспределения ресурсов в странах ОЭСР. Цифровая трансформация фирм включает в себя процесс поиска и экспериментирования с новыми технологиями и бизнес-моделями, при котором одни фирмы преуспевают и растут, а другие терпят неудачу и уходят (OECD, 2004). Страны с бизнес-средой, которая позволяет этот процесс, могут лучше воспользоваться выгодами от цифровой трансформации, чем в странах, где такие изменения происходят труднее и медленнее.

Цифровая трансформация и продвижение бизнеса

Третий фактор относится к связи между цифровой трансформацией и ростом бизнеса. Недавняя работа ОЭСР указала на замедление деловой активности в странах ОЭСР, что замедлило необходимое перераспределение ресурсов в экономике.

В рамках проекта Going Digital ОЭСР исследует то, как повлияла текущая цифровая трансформация на рост бизнеса и наценки.

С одной стороны, исследование, изучающее связь между динамизмом и отдельными показателями цифровой, указывает на существование положительной роли цифровой трансформации для динамики бизнеса. Это соответствует идее о том, что цифровая трансформация снижает барьеры для входа и облегчает перераспределение. Это также предполагает, что более цифровыми секторами являются более динамичные (т.е. более высокие темпы входа, более высокий отток и более высокий рост после входа).

С другой стороны, отрасли, в которых автоматизация задач и доля оборота от электронной коммерции выше, также являются теми, в которых динамизм бизнеса ниже. Эти результаты, вероятно, отражают роль высоких фиксированных затрат, данных и сетей с клиентами и поставщиками как препятствия для новых фирм. Они также могут отражать тот факт, что рост фирм в высокоавтоматизированных секторах не всегда может включать прямое создание новых рабочих мест.

В этом контексте в новой работе ОЭСР исследуются наценки: разница между ценой, которую фирма взимает за свою продукцию на рынке, и затратами, которые фирма несет за производство одной дополнительной единицы продукции. В исследовании оцениваются наценки на уровне компаний для большой выборки компаний из 26 стран ОЭСР и не входящих в ОЭСР за период 2001–2014 годов. Было обнаружено, что наценки увеличивались за этот период в среднем по фирмам и странам. Наценки выше в секторах, где интенсивно используются цифровые технологии, чем в секторах с менее интенсивным использованием цифровых технологий, при прочих равных характеристиках фирм.

Это может свидетельствовать о сдвиге в структуре рынка, отражающем более низкие производственные затраты, более легкое проникновение на несколько рынков и более высокую интенсивность интеллектуальных активов, которые позволяют цифровым компаниям быстрее и легче расширяться и генерировать увеличивающуюся отдачу от масштаба, что потенциально затрудняет выход на рынок новых игроков.

Политика повышения производительности в будущем

Во-первых, цифровая трансформация уже оказывает влияние на производительность отдельных компаний, а также отдельных отраслей.

Во-вторых, по мере развития цифровой трансформации и распространения новых технологий, бизнес-моделей и практик в большее количество компаний и отраслей, вероятно, возникнут дальнейшие и более серьезные последствия.

В-третьих, открытость для иностранных технологий и знаний необходима для получения выгод от цифровой трансформации и требует открытости для торговли, инвестиций и международной мобильности высококвалифицированных специалистов.

В-четвертых, поощрение инвестиций в материальный и нематериальный капитал, особенно в навыки. Поскольку в большинстве стран ОЭСР уровни инвестиций остаются низкими.

В-пятых, предоставить малому и среднему бизнесу (МСП) возможности использовать цифровую трансформацию. Предоставление МСП и предпринимателям возможности полностью использовать цифровую трансформацию может помочь обеспечить инклюзивный рост, а также повысить производительность и конкурентоспособность, поскольку эти фирмы находят новые ниши в глобальных цепочках создания стоимости.

В-шестых, политика не должна ограничивать вход и рост новых фирм. Это также может замедлить структурные изменения. Более того, политика должна избегать захвата ресурсов неэффективными фирмами - например, с помощью законов о банкротстве, которые не предусматривают чрезмерных наказаний за неудачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. The Future of Productivity what contribution can digital transformation make? - Dirk Pilat and Chiara Criscuolo. [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа. - https://www.oecd.org/going-digital/conference-implications-of-digital-transformation-for-the-business-sector.html (дата обращения 19.09.2021)

THE IMPACT OF THE DIGITAL ECONOMY ON ENTREPRENEURSHIP

Trashkova A.M.
anna.trashkova.88@gmail.com
Academic Supervisor: N.B. Kashina, Candidate of Economic Sciences
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The ongoing digital transformation holds the promise of improving productivity performance by enabling innovation and reducing the costs of a range of business processes. But at the same time our economies have experienced a slowdown in productivity growth, sparking a lively debate about the potential for digital technologies to boost productivity. There is a paradox of rapid technological change and slow productivity growth.

УДК 33

СОСТОЯНИЯ СФЕРЫ САМОЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тулаева Л.А.
lianatulaeva182@gmail.com
Научный руководитель: Ю.Е. Билан
(*Зеленодольский институт машиностроения и информационных технологий (филиал) КНИТУ-КАИ, г. Зеленодольск)*

Формирование рыночной экономики в России сопровождается трансформацией рынка труда и занятости населения. Происходит смена типов и форм занятости, наблюдается повышенная гибкость и возрастающая сегментация рынка труда, складываются ситуации, ведущие к увеличению потоков безработицы.

Одним из важных показателей, характеризующих состояние национальной экономики, являются занятость и безработица. Достижение высокого уровня занятости – одна из основных целей макроэкономической политики государства. Мы проанализировали занятое население и безработицу в России, чтобы сопоставить движение населения с уровнем формальной и неформальной самозанятости населения. Данные отражены в таблице 1.

Мы можем наблюдать, что из года в год происходит небольшой спад населения. Такой же спад мы можем наблюдать и среди рабочей силы населения, что говорит о том, что происходит уменьшение трудоспособного населения, соответственно на одного работающего накладывается большая нагрузка по обеспечению население на пенсии. Это в свою очередь так послужило причиной пенсионной реформы по увеличению пенсионного возраста.

Так же мы наблюдаем небольшой рост среди занятого населения, несмотря на то, что численность рабочей силы уменьшается, численность занятого населения увеличивается, возможно это свидетельствует о том, что часть населения вышла из «тени» то есть нашли официальную работу, причем данный пик активности приходится на 2019-2020 года это в свою очередь может быть связано с новым законом о самозанятости населения, многие согласились платить пониженный налог и воспользоваться помощью государства, так же это может подтвердить факт уменьшения безработицы.

Таблица 1

Динамика занятости и безработица за 2018-2020 гг., тыс. чел.

Показатель	2018	2019	2020	Абсолютное изменения		Темп роста,%		
				2019/ 2018	2020/ 2019	2019/ 2018	2020/ 2019	2020/ 2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Население	146804,3	146880,4	146780,7	76,1	-99,7	100,1	99,9	99,9
Рабочая сила	76313,6	76109,2	75997,5	-204,4	-111,7	99,7	99,9	99,6
Занятые	72437,5	72410,8	72513,2	-26,7	102,4	99,9	100,1	100,1
Уровень занятости	65,8	65,6	65,6	-0,2	0	99,6	100	99,6
Уровень безработицы	5,1	4,9	4,6	-0,2	-0,3	96,1	93,9	90,2

Мы можем наблюдать умеренную безработицу. Многие экономисты придерживаются, что умеренная безработица варьируется в пределах 3-5%, что в свою очередь выступает благом для экономического роста, а именно безработные представляют собой резерв незанятой рабочей силы, которую возможно задействовать при следующих расширениях производства или при структурной перестройке экономики, так же наличие безработицы усиливает стимулы к предпринимательской деятельности, самозанятости и так же в свою очередь уровень безработицы показывает, что дисциплина и качество труда находится на приемлемом уровне. Так же низкий уровень безработицы свидетельствует о том, что невыпущенная продукция и не оказанные услуги, то есть цена безработицы низкая, в свою очередь это положительно влияет на ВНП Российской Федерации. Безработица на естественном уровне необходима, так как она выступает сдерживающим фактором инфляции.

Мир стоит перед проблемой перехода на пятый технологический уклад в экономике – назревает «Цифровая экономика», которая грозит очередными сокращениями рабочих мест в связи с переходом на новые технологические процессы и новую технику – автоматы. В январе 2019 г. на Экономическом форуме в Давосе рассмотрены и обсуждены с участием Правительств стран Мира задачи государств в решении вопросов, в том числе, и высвобождения работников из сферы производства.

Далее проведем анализ динамика занятости населения в гендерном аспекте. Данные по динамике отражены в таблице 2.

Таблица 2

Динамика занятости населения по полу за 2018-2020 гг., тыс. чел

Показатель	2018	2019	2020	Абсолютное изменения		Темп роста,%		
				2019/ 2018	2020/ 2019	2019/ 2018	2020/ 2019	2020/ 2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мужчины	37200,9	37108,1	37198,6	-92,8	90,5	99,75	100,24	99,99
Женщины	35191,6	35033,9	35155,8	-157,7	121,9	99,55	100,35	99,90
Уровень занятых мужчин	51,3	51,4	51,4	0,1	0	100,19	100,00	100,19
Уровень занятых женщин	48,6	48,6	48,5	0	-0,1	100,00	99,79	99,79

Можно сделать следующий вывод, что численность занятых мужчин увеличилась в 2020 году, так и численность занятых женщин увеличилась в 2020 году. Так же мы видим, что численность занятых женщин в разы меньше численности занятых мужчин, данному факту может послужить несколько причин.

Возможно среди безработных женщин есть значительная часть, которая работает неофициально или работает на себя, то есть занимается деятельностью, которую можно зарегистрировать как самозанятость, этот факт так же вытекает из предыдущих выводов, о том, что численность рабочей силы сократилась, а численность занятых увеличилась, соответственно часть населения находилась в серой зоне, и как мы видим большую часть из таких занятых составляют женщины.

Далее мы проанализируем сферы, в которых преимущественно заняты женщины, чтобы понять почему женщины уходят в серое трудоустройство или предпочитают самостоятельную занятость.

Таблица 3

Типично женские сферы деятельности,%

Сфера деятельности	Женщины
1	2
Здравоохранение	66,7
Образование	83,6
Администрирование	73,9
Культура	65,6
Подготовка и оформление документации, учет и обслуживание	82,8
Обслуживание населения	81,5
Офисные служащие	90,3
Обслуживание и торговля	68,6
Индивидуальные услуг	84,3
Продажи	82,5
Услуги по индивидуальному уходу	95,4
Текстильная и швейная промышленность	59,8
Пищевая	88,8

Из таблицы 3 можно сделать вывод, что типично женскими сферами выступают как правило сферы обслуживания в разных направлениях, особое преобладание в сферах предоставления услуг по индивидуальному уходу, образование, подготовка и оформление документации, учет и обслуживание, офисные служащие и пищевая промышленность.

На основе данных представленных на сайте Федеральной службы статистики по заработной плате по сферам экономической деятельности за 2020 год мы выявили среднюю зарплату в независимости от отрасли по России, она составляет 51083 рублей, и сравнили данную зарплату с зарплатами сфер в которых преимущественно заняты женщины и мы видим, что большая часть заработных плат не дотягивает до этого уровня.

Так же мы определили типично мужские сферы деятельности, в которых женщины заняты по манимому. Мы видим, что для мужчин не типично работать в сфере обслуживания. Как правило деятельность связанная с тяжелым физическим трудом.

Таблица 4

Типично мужские сферы деятельности,%

Сфера деятельности	Мужчины
1	2
Строительство	85,1
Обрабатывающее производство	60,1
Транспортировка и хранение	75,3
Добыча полезных ископаемых	81,4
Обеспечение электрической энергией, газом и паром	74,1

Исходя из этих данных были определены сферы экономической деятельно со средней заработной платой выше средней заработной платы по России. Данные по высокооплачиваемым сферам экономической деятельности представлены в таблице 5.

Таблица 5

Высокооплачиваемые сферы деятельности 2019-2020 гг., руб

Сфера деятельности	2019	2020
1	2	3
Добыча полезных ископаемых	74 474	83 178
Обрабатывающие производства	38 502	40 722
Обеспечение электрической энергией, газом и паром	44 632	47 482
Транспортировка и хранение	43 967	47 474
Деятельность в области информации и связи	58 811	66 590
Деятельность профессиональная, научная и техническая	57 179	66 264

Мы сравнили сферы, в которых преимущественно заняты женщины с рейтингом высокооплачиваемых сфер и видим, что ни одна из сфер не входит в данный рейтинг, так как это сферы типично мужские. Данных факт связан с тем, что высокий заработок данных сфер деятельности зачастую связан с тем, что присутствуют вредные и опасные условия труда, большие физические нагрузки, ненормированный рабочий день или сменный график предусматривающий ночные смены. Так же стоит отметить, что в Российской Федерации существует список с «запретными профессиями» для женщин. До недавнего времени в данный список входило порядка 456 профессий. Данный список был еще сформирован в 2000 году и все это временя не обновлялся, не смотря на значительные изменения в области безопасности рабочего места. Само существование списка запрещенных для женщин профессий отражает стойкие стереотипы, касающиеся роли и обязанностей женщин и мужчин в семье и обществе, которые консервируют традиционные представления о женщине как жене и матери и подрывают ее социальный статус и перспективы образовательного и карьерного роста.

Данный список был создан потому что:

— условия труда на некоторых работах являются факторами риска развития заболеваний, которым женщины даже в нормальных условиях подвержены чаще, чем мужчины;

— необходима защита репродуктивного здоровья женщин.

Это не значит, что мужское репродуктивное здоровье не страдает из-за вредных профессий. Однако если мужчина может участвовать только в зачатии ребенка, то женщина вынашивает и рожает, поэтому для нее закрыты работы, связанные с длительным воздействием эмбриотропных, тератогенных и т.п. факторов. Это, например, ионизирующее

излучение в горнодобывающей промышленности или сопутствующие газы на литейном производстве. Так же стоит отметить, что запрет установлен независимо от планов женщины на родительство, выходит, что работа небезопасна и для женщин, и для мужчин, но самостоятельно выбирать, подвергать себя риску или нет, могут только последние. Вероятно, такая полумера связана с тем, что государство и общество пока не готовы признать за женщиной право самостоятельно распоряжаться своим телом.

Так же очевидно и противоречие в отраслях, где женщина может работать в санитарно-бытовом обслуживании или на руководящих должностях, но не в цеху. Работодатели не берут в руководящий состав людей, которые не имеют представления о том, что происходит «в поле», − это нормально. Поэтому нормы, разрешающие присутствие женщин только на менеджерских должностях, на практике не работают.

В 2016 году данный список профессий был пересмотрен и уменьшен до 98 в силу того, что часть профессий просто устарела, а в ряде профессий произошли серьезные изменения в условиях труда. При дальнейшем развитии технологий список запрещенных для женщин профессий может быть сокращен или полностью упразднен: если все профессии станут безопасными (либо опасные просто уйдут в прошлое), необходимость «защищать» от них женщин отпадет.

Список запрещенных профессий − не единственное свидетельство дискриминации женщин на рабочих местах. Даже в сферы, где присутствие женщин формально разрешено, специалисток пускают неохотно или скрывают их наличие в штате. Так, например, авиакомпании отказываются согласовать участие своих сотрудниц в телевизионных программах и на радио, хотя закон не запрещает нанимать женщин на такие позиции. Создается полное ощущение, что есть какая-то неформальная история, что лучше лишний раз женщин-пилотов не светить, потому что пассажиры переживают, что их везет «баба». Долгое время неформальные запреты действовали и в сфере престижного высшего образования. Женщин почти не принимали на факультеты международной журналистики в МГУ и МГИМО, хотя сейчас по статистике более 81% журналистов женщины.

Вероятно, похожая ситуация может сложиться с «неженскими профессиями», которые только-только вышли из списка запрещенных.

В Российском обществе сложилось мнение, что женщины редко работают в сферах, где применяется физический труд и скорее исключения, когда девушки заняты в строительстве, автомобильной промышленности и добыче. Обычно женские профессии предполагают коммуникабельность и устойчивость к стрессам, а также умение содержать рабочее место в чистоте.

Тем не менее подобные стереотипы с течением времени уходят в прошлое, гендерные границы в профессиях всё больше размываются. Небольшое увеличение занятости женщин в «неженских» сферах постепенно происходит, но значительный рост произошел в сфере промышленности, строительства, транспорта. Рост в данной сфере по данным Федеральной службы статистики составил 21 000 чел. за год, но в сравнении с ростом занятости мужского населения в данной сфере в 148 000 чел. в год, все же является не таким значительным.

Сферы типично женские более гибкие и способные на перевод на самозанятость. Перечисленные причины мотивируют женщин переходить на такой вид занятости как самозанятость.

Таблица 6

Доля занятых в неформальном секторе экономики, %

Квартал	2017	2018	2019	2020
1	18,7	19,4	19,3	20,3
2	19,9	20,3	21,3	19,4
3	20,8	20,8	20,9	-
4	19,8	20,0	20,6	-

Стоит так же отметить, что в Российской Федерации присутствует огромный сегмент незарегистрированных граждан в качестве занятых, в свою очередь создавало предпосылки того, что данная группа людей ушла в теневой сектор экономики.

Доля россиян, занятых в неформальном секторе экономики, во втором квартале 2019 года выросла почти на 1,5 млн человек (по сравнению с предыдущим кварталом) и составила 21,3% от общей численности занятых. Об этом свидетельствуют данные Росстата, изученные РБК.

Показатель неформальной занятости подвержен ярко выраженной сезонности − весной и летом он всегда возрастает, поскольку значительная часть неформальных работников заняты в сельском хозяйстве. В результате доля неформально занятых в экономике увеличилась год к году на целый процентный пункт. Она достигла наивысшего значения с 2016 года, когда российская экономика выбиралась из рецессии.

С конца 2019 года численность неформально занятых постепенно снижалась, однако в марте 2020 года подскочила на 5,3% к предыдущему месяцу (до 14,5 млн человек, причем сразу на 151 тыс. выросло число совмещающих официальную и неофициальную работу - в преддверии коронакризиса люди искали возможности для подработок), однако уже в апреле с началом нерабочих дней обвалилась на 10,8% (сразу на 1,56 млн человек, до 12,93 млн). В мае по мере снятия карантинных ограничений неформальная занятость вновь увеличилась - на 5,8% (до 13,68 млн человек), а в июне сократилась месяц к месяцу на 0,8% (до 13,57 млн человек).

Обычно весной и летом неформальная занятость растет за счет наплыва работников, трудящихся на сезонных сельскохозяйственных работах. Однако в этом году карантин и кризисные явления в экономике существенно сузили возможности для трудоустройства, в том числе в некорпоративном секторе.

Количество занятых в неформальном секторе на российском рынке труда по итогам карантина сократилось в июне до 13,57 млн человек, что составляет 19,4% от общей численности занятых - выяснила аналитическая служба международной аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza. В марте, до распространения пандемии коронавируса в России и введения жестких экономических и социальных ограничений, неформально занятых было на 925 тыс. человек больше - 20,3% от всех трудящихся.

Таким образом, за пандемический период с марта по июнь 2020 года неформальная занятость снизилась на 925 тыс. человек, а ее доля в общей занятости - почти на 1 процентный пункт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. О занятости населения в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон РФ от 19.04.1991 N 1032–1. – Режим доступа: КонсультантПлюс.

2. О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» в городе федерального значения Москве, в Московской и Калужской областях, а также в Республике Татарстан (Татарстан) [Электронный ресурс]: федеральный закон РФ от 27.11.2018 N 422–ФЗ. – Режим доступа: КонсультантПлюс,

3. Абдулаева З. З. Влияние гендерных стереотипов на формирование рынка труда и занятости / З.З. Абдулаева //Региональные проблемы преобразования экономики. – 2018. – №8. – С. 129– 137.

4. Абросимова О.В. Государственная социальная политика занятости как способ регулирования социальной стратификации (гендерный аспект) / О.В. Абросимова // Известия Тульского государственного университета. – 2018. – №1. – С. 8–19.

5. Бабенков М.Н. Сущность понятия и содержание самозанятости населения в рыночной экономике / М.Н. Бабенков // Центральный научный вестник. – 2018. – № 12 (53). – С. 54–55.

6. Борусяк Л. Ф. Рецензия на книгу Анны Шадриной «Дорогие дети. Сокращение рождаемости и рост «цены» материнства в XXI веке» /Л.Ф. Борусяк // Демографическое Обозрение. – 2018. – . № 2. С. 48–46.

7. Бурлак А.В. К вопросу о понятии «самозанятые граждане» / А.В. Бурлак // Вестник Омского университета. – 2016. – № 4 (49). – С. 173–177.85

THE STATUS OF THE SELF-EMPLOYMENT OF THE POPULATION IN THE RUSSIAN FEDERATION

Tulaeva L.A.
lianatulaeva182@gmail.com
Supervisor: Julia Bilan
(Zelenodolsk Institute of Mechanical Engineering and Information Technologies (branch) KNITU-KAI, the city of Zelenodolsk)

The formation of a market economy in Russia is accompanied by the transformation of the labor market and employment of the population. There is a change in the types and forms of employment, there is increased flexibility and increasing segmentation of the labor market, situations are emerging that lead to an increase in unemployment flows.

УДК 94(47)

ОТ КАИ ИМЕНИ П.И. БАРАНОВА К КАИ ИМЕНИ А.Н. ТУПОЛЕВА

Уваева Р.Л.
rena.uvaeva@mail.ru
Научный руководитель: А.В. Сыченкова, доцент, к.и.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос о присвоении имени Андрея Николаевича Туполева Казанскому авиационному институту (ныне КНИТУ-КАИ).

Казанский авиационный институт был образован на базе аэродинамического отделения Казанского государственного университета решением Главного управления авиационной промышленности Наркомата тяжелой промышленности 5 марта 1932 года. В июне этого же года был назначен первый ректор КАИ С.П. Гудзик. [1]

Первоначально институту было присвоено имя Петра Ионовича Баранова. П.И. Баранов родился 22 сентября 1892 года в селе Крутой Верх Зарайского района Рязанской губернии. «Он был заместителем председателя наркома тяжелой промышленности СССР. Баранов со стороны наркомата тяжмаша занимался строительством Казанского авиационного завода. Именно он закупал лицензию на строительство и курировал завод. Постройку предприятия начали в 1931 году. В 1932 году, когда Петр Ионович приехал в Казань, возникла идея об открытии в Казани авиационного института, который будет готовить для него кадры. По возвращении Баранова в столицу был издан соответствующий приказ по Глававиапрому наркомата тяжелой промышленности. Приказом было предусмотрено создать институт в составе двух отделений — аэродинамического и самолетостроительного. Баранов погиб, когда летел на соревнования в Коктебель, это произошло осенью 1933 года. В институте состоялся траур, а потом было принято решение о присвоении учебному заведению имя П.И. Баранова. Институт довольно долго носил его имя — порядка 20 лет.»,-бывший директор музея - Валентина Коняхина.[2] На сегодняшний день нам не удалось установить точную дату присвоения имени П.И. Баранова нашему институту. По документам, которые

сохранились в музее КАИ (Пропуск директора КАИ С.П. Гудзика от 1 июня 1936 года). [4] Начиная с 1936 года, в официальных «шапках» приказов стало появляться КАИ имени П.И. Баранова, как свидетельствуют приказы, сохранившиеся в архиве КНИТУ-КАИ, и в официальном наименовании вуза сохранялось до 1944 года включительно. [5]

Также нам пока неизвестна дата, с какого времени КАИ перестал упоминать имя П.И. Баранова. Существуют две версии, первая: из воспоминаний сотрудников музея,- «В 1940-х гг. был проект о присвоении имени И.В. Сталина из-за чего было снято имя Баранова. Но после 1953 года эти планы были оставлены» [3]; вторая: «В стране, как известно, начались события, связанные с болезнью Сталина, повсюду искали врагов народа, в начале 1950-х в Казань приехала комиссия, которая приняла решение о снятии имени Баранова с КАИ». - бывший директор музея - Валентина Коняхина. [2] Но документа, подтверждающего какую-либо из этих версий, мы пока не нашли.

17 мая 1973 года вышло Постановление Совета Министров РСФСР о присвоении имени А.Н.Туполева Московскому машиностроительному заводу «Опыт» и Казанскому авиационному институту. Присвоение КАИ имени лауреата Ленинской и Государственных премий свидетельствовало о признании заслуг коллектива института в обеспечении научными разработками и кадрами аэрокосмического комплекса страны. [6]

«Андрей Николаевич Туполев родился 10 ноября 1888 года в Тверской губернии. В 1930-х годах Туполев становится признанным в мире авиаконструктором, а разработанные в его ОКБ бомбардировщики АНТ-4, АНТ-6 и АНТ-40 (СБ) составляли основу вооружения Красной армии. В стране и за ее пределами были известны и гражданские самолеты, а также самый тяжелый в мире агитсамолет «Максим Горький» — последний самолет с гофрированной обшивкой. В 1936 году Андрей Николаевич был назначен главным инженером и первым заместителем начальника Глававиапрома. Он много ездит по стране, интересуется ходом строительства новых авиационных заводов и реконструкций имеющихся. Побывав в Казани, он оценил проект, по которому возводился завод в нашем городе, как очень перспективный.

Андрей Николаевич не раз приезжал сюда, на казанский завод. После гибели авиаконструктора Петлякова 6 января 1942 года Туполев курировал самолет Пе-2, строившийся на Казанском авиационном заводе. Андрей Николаевич дважды приезжал в Казань и был в аэродинамической лаборатории КАИ, в 1941–1943 годах — единственной в стране. Здесь проводились испытания модели очередной модификации Пе-2. В апреле 1944 года он лично руководил испытаниями по исследованию спектров обтекания потоком воздуха крыльев и оперения самолета. По результатам личных наблюдений Туполев выработал рекомендации по совершенствованию обводов самолета, в частности крыла. Они немедленно были внедрены в серийную машину. В 1947 году, когда Казанскому авиационному заводу поручили строить самолет Ту-4, Андрей Николаевич приехал в Казань и лично руководил завершающим этапом строительства первых самолетов этой марки. Это было вызвано тем, что Ту-4 строился в экстремальных условиях: нужно было в кратчайшие сроки спроектировать и построить тяжелый стратегический бомбардировщик для доставки атомной бомбы.»,- бывший директор музея -Валентина Коняхина. [2]

«В те годы возникла необходимость получить чье-то имя. Мы обратились в соответствующие органы министерства. Сначала КАИ хотели присвоить имя С.П.Королева, но этого не произошло, потому что оно было присвоено Самарскому Авиационному Институту. А так как Казанский авиационный завод был непосредственно связан с А.Н. Туполевым, и наш институт был одним из ключевых партнеров этого завода: и по договорам на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы; и по работающим выпускникам КАИ. Было принято решение – обратиться с ходатайством о присвоении институту имени А.Н. Туполева. Так было принято соответствующими нашими инстанциями. Это и состоялось. Через какое-то время я увидел, в вестибюле первого здания КАИ, на доске, что университету присвоили имя А. Н. Туполева. Это все, что я помню из

этой истории.»,- вспоминает Владимир Григорьевич Тонконог, в 1973 был ассистентом кафедры теоретических основ теплотехники (ныне доцент кафедры ТиЭМ) [7]

Только 17 мая 1973 года за большие заслуги в подготовке инженерных кадров для авиационной промышленности и в научно-исследовательской работе по проблемам этой отрасли решением Совета министров СССР Казанскому авиационному институту было присвоено имя выдающегося советского авиаконструктора, академика Андрея Николаевича Туполева. Как известно, всего две организации были удостоены этой высокой чести: ОКБ, которое Андрей Николаевич создал и которым руководил на протяжении 50 лет, и КАИ. Приказ Министерства высшего и среднего специального образования о присвоении имени А.Н. Туполева нашему вузу вышел 28 мая 1973 года.[1]

«Нужно помнить свою историю и людей, с любовью ее делавших», - А.Н. Туполев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. История Казанского Авиационного Института, история КАИ [Электронная публикация] // По материалам сайта http://www.kazanhighschools.ru/hs/kai/26-istoriya, дата последнего посещения сайта 7.05.21.
2. Интервью бывшего директора музея КНИТУ-КАИ В. Коняхиной [Электронная публикация] // По материалам сайта https://www.business-gazeta.ru/article/407374, дата последнего посещения сайта 7.05.21.
3. Беседа с директором музея КАИ И.А. Дружининой от 21.05.21// Музей КНИТУ-КАИ. Публикуется с согласия И.А. Дружининой.
4. Пропуск С.П. Гудзика от 1 июня 1936 года // Музей КАИ.
5. Приказ № 182 от 13 октября Архив КНИТУ-КАИ// №182, 1936 I-XII.
6. 17 мая 1973 г. вышло Постановление Совета Министров РСФСР о присвоении КАИ имени великого конструктора [Электронная публикация]// По материалам сайта https://kai.ru/news/new?id=9778357, дата последнего посещения сайта 7.05.21.
7. Беседа с доцентом кафедры ТиЭМ КНИТУ-КАИ В.Г. Тонконогом от 1.06.21 [Аудиозапись беседы]/ Публикуется с согласия В.Г. Тонконога.

FROM THE KAI NAMED AFTER P. I. BARANOV KAI TO THE KAI NAMED AFTER A.N. TUPOLEV

Uvaeva R.
rena.uvaeva@mail.ru
Supervisor: A. Sychenkova, Associate Professor, candidate of historical sciences
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: This article discusses the issue of assigning the name of Andrey Nikolaevich Tupolev to the Kazan Aviation Institute (now KNRTU–KAI).

УДК 658.5.012.7

НЕПРЕРЫВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, ДОСТИГАЕМАЯ ПОСРЕДСТВОМ ЦИКЛА PDCA

Унтура М.В., Рахматуллина А.М.
Untura.Mihail14@yandex.ru , AMRakhmatullina@kai.ru
Научный руководитель: Б.П. Павлов, д.т.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ, г. Казань)

В статье рассматривается практический инструментарий, способствующий непрерывной оптимизации процессов в машиностроительной отрасли, изучается его структура и особенности. Также в статье приведен пример, позволяющий рассмотреть практический опыт применения данного инструментария и целесообразность его применения.

Современные машиностроительные предприятия могут успешно процветать исключительно при условии выполнения требований оптимального технологического процесса обработки выпускаемой продукции. Поэтому из года в год тема непрерывной оптимизации процессов в машиностроительной отрасли не теряет своей актуальности.

Цель работы - проанализировать практический инструментарий, способствующий непрерывной оптимизации процессов в машиностроительной отрасли и изучить его структуру.

В статье применяется следующие методы исследования - анализ, синтез, моделирование и наблюдение.

В современных рыночных условиях именно такие показатели, как трудоемкость и экономическая эффективность являются определяющим фактором развития промышленности, однако, при этом не стоит забывать и об объеме производства изделий.

Технический уровень выпускаемой продукции всецело зависит от достижений научно-технического прогресса и практического применения компьютерных технологий. Взаимодействие науки, техники, научной организации и управления промышленным производством является основой развития промышленности. Возможности интенсивного совершенствования управления предприятиями определяются, прежде всего, практическим опытом, его анализом и корректировкой полученных результатов. Машиностроительные предприятия - сложная многоуровневая система, поэтому для планирования, действия, анализа и корректировки необходимо наличие информационных систем специального назначения, развитие научных методов обработки сложных баз данных и крупных массивов информации внутри предприятия. Наличие данных технологических возможностей позволяет предприятию оптимизировать процессы, что делает продукцию предприятия конкурентоспособной.

Однако, важно, чтобы предприятие оптимизировало производственные процессы на постоянной основе. Один из методов непрерывной оптимизации процессов в машиностроительной отрасли является цикл PDCA. PDCA, по другому - Цикл Деминга, закладывает в управление процессом постоянное улучшение качества. Разработанный Эдвардом Демингом цикл состоит из 4 основных составляющих: Plan - планирование, Do - действие,Check - проверка, Act - корректировка. Каждый этап содержит определенные действия. Этапы замыкаются в цикл. Важно понимать - чем достовернее информация на этапе сбора данных, тем эффективнее сработает цикл. Организация четко должна знать и понимать динамику продаж, каналы сбыта и конкурентов (рисунок 1).

Рисунок 1. Цикл PDCA

На этапе планирования организация формулируете цель, делаете предположения и разрабатываете теории. Определяете результат и метод его измерения, разрабатываете план действия для ее достижения. На данном этапе производству необходимо составить последовательный план действия с указанием зон ответственности участников производства и показателем измерения достижения целей. Построить цель по методики «SMART», то есть цель должна быть конкретна, измерима, достижима, значима и должна иметь четкие сроки.

На этапе действия на производстве реализуются запланированные действия на практике. Внедрение того, что было разработано на этапе планирования, измерение результатов достижения цели, осуществление контроля и решение проблем, сложившихся в процессе реализации данного этапа. Этап проверки предполагается анализ результатов. Важно понять в производственном процессе на этом этапе цикла - улучшился ли процесс, почему и что этому способствовало.

На этапе корректировки устраняются недочеты, реализуете намеченные изменения, фиксируете новые знания в документации (стандартах, инструкциях и регламентах). Также, в этот процесс входит подготовка к новому циклу PDCA, а именно, к планированию.

Так как цикл не имеет завершения, PDCA действия должны повторяться снова и снова для того, чтобы осуществлялось постоянное улучшение и оптимизацию производства (рисунок 2).

Рисунок 2. Последовательность цикла PDCA

Рассмотрим данный цикл на практике действующего предприятия. Как было указано ранее, собираем необходимые данные предприятия и делим деятельность на 4 основных этапа, согласно модели Деминга.

В IV квартале каждого текущего года формируется производственный план на последующий год. Исходя из данного плана было запланировано производство 8 покупных комплектующих изделия (далее - ПКИ) в месяц. По производственному плану был сформирован график обеспечения ПКИ. В графике учитывался срок заключения договора, цикл изготовления ПКИ, в среднем, первый процесс занимал 30 дней, второй 90 дней. Исходя из этого формировался план по обеспечению производства. В случае сборки 10 ПКИ в первый месяц, было необходимо заключить договор за 4 месяца, и внести предоплату. По истечению времени производственный план добавлялся новыми заказами и корректировался. Объем выпуска был запланирован на большее количество выпущенной ПКИ. При этом запланированное финансирование, которое планировалось заранее до произведения оплаты аванса для запуска изготовления ПКИ, сдвигалось на 1 месяц. В связи с этим возникла проблема - было несвоевременное обеспечение производства. Для равномерной работы был проведен анализ, в соответствии с которым была реализована корректировка в 25% и был увеличен срок оплаты на 30 дней. И далее это опыт был учтен в работе с другими поставщиками. Учитывалась возможность отсрочки платежа для минимизации рисков. Данный процесс отражает все этапы цикла Деминга и показывает на примере, насколько данный цикл эффективен.

Цикл Деминга является универсальным инструментом для оптимизация процессов на предприятии, в частности, машиностроительной отрасли. При применении данного цикла современные машиностроительные предприятия способны успешно реализовывать необходимые цели. Данный цикл позволяет сократить издержки, количество выпускаемого брака, увеличить трудоемкость и экономическую эффективность предприятия. На примере предприятия мы рассмотрели как данный цикл может положительно повлиять на организацию процессов машиностроительного предприятия и повлиять на организацию непрерывной оптимизации процессов в машиностроительной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Арсеньева Н. В., ЖелтенковА. В., Путятина Л. М. Управление резервами повышения эффективности производства на машиностроительных предприятиях // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2021. № 1. С. 59–66

2. Клейменов С.И. Разработка комплекса инструментов экспертного и встроенного статистического управления качеством в автомобильном производстве: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23. Самара, 2020.

3. Крылов Э. И. Анализ эффективности производства, научно-технического прогресса и хозяйственного механизма. М., 2019. 168 с.

4. Полосков С. С., Желтенков А. В. Высокотехнологичные и наукоемкие предприятия и их позиционирование в конкурентной среде // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2018. № 2. С. 155–163.

CONTINUOUS PROCESS OPTIMIZATION IN THE MECHANICAL ENGINEERING INDUSTRY, ACHIEVED THROUGH THE PDCA CYCLE

Untura M.V., Rakhmatullina A.M.

Untura.Mihail14@yandex.ru AMRakhmatullina@kai.ru

Supervisor: B.P. Pavlov, Doctor of Technical Sciences, Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan city)

The scientific article examines practical tools that contribute to the continuous optimization of processes in the engineering industry, studies its structure and features. The article also provides an example that allows us to consider the practical experience of using this tool and the feasibility of its application.

УДК 338.23; 336.71

ПОВЫШЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ УСТОЙЧИВОСТИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РОССИИ

Усов А.С.
as.usov@mail.ru
Научный руководитель: Н.В. Бабина, к.э.н., доцент
(Технологический университет дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, г. Королев)

Аннотация. Автором проанализированы наиболее значимые результаты измерения уровня финансовой грамотности взрослого населения, проведённого в России в 2019 году; рассмотрены способы повышения финансовой грамотности взрослого населения в России; обозначены основные тенденции и проблемы финансового просвещения в России; изучены и описаны эффективные практики повышения финансовой грамотности населения в регионах-лидерах – Калининградской области, Кировской области, Республике Коми, Республике Татарстан.

Сделан вывод о том, что финансовая неграмотность клиента не выгодна банкам, а повышение финансовой грамотности населения имеет исключительно положительные преимущества для всех участников финансового рынка.

Вопрос повышения финансовой грамотности населения в настоящее время имеет высокую актуальность для экономической безопасности страны. Как показывают результаты научных исследований [1; 2; 3; 4; 5], недостаточным уровнем финансовой грамотности россиян обусловлены ключевые риски устойчивости банковского сектора России: высокий уровень закредитованности населения, консервативность граждан к использованию новых финансовых инструментов и банковских продуктов, доверие россиян финансовым пирамидам и рекламе мошеннического характера, низкая предпринимательская активность.

Применительно к сказанному приведем статистические данные. По оценке агентства «Эксперт РА», за 2020 год средний уровень закредитованности россиян увеличился с 47,1 % до 49,1 %, а в 2021 году уже перевалил за 50 %. По данным Банка России, объем просроченной задолженности физических лиц за период пандемии вырос с 737 до 960 млрд рублей; на 01.05.2021 года у 13 млн человек есть два и более кредита; в среднем один заемщик должен банку /микрофинансовой организации 500 тысяч рублей.

Учитывая реальную стоимость кредитов в России в настоящее время, и в случае, если доходы россиян продолжат стагнировать на фоне ограничений, связанных с пандемией коронавируса, гипотетически можно предположить, что в будущем проблемы стоит ждать не от новых (более дешевых) кредитов, а от накопленных старых, более дорогих долгов.

Повышение финансовой грамотности имеет практическую значимость и для россиян. Быть финансово грамотным необходимо, чтобы обеспечить финансовую устойчивость личного домохозяйства в сложных жизненных ситуациях, уметь защитить себя и личные сбережения от всякого рода мошенников, в том числе сетевых мошенников, не попасть в кредитную кабалу микрофинансовых организаций и банков.

Соответственно, низкая финансовая грамотность населения ведет к множеству негативных последствий для всех участников финансового рынка [2, с. 18].

Однако исследование знаний, навыков и установок взрослого населения в финансовой сфере, которое проводилось в нашей стране в 2019 году, зафиксировало недостаточный уровень финансовой грамотности россиян 18+: 46,8 % – практически каждый второй – обладают средним уровнем финансовой грамотности, 40,8 % – низким [6].

Анализ результатов российских обучающихся по финансовой грамотности в трёх циклах исследования – PISA-2012, PISA-2015, PISA-2018 и рекомендации, как развивать финансовую грамотность школьников – будущих активных пользователей финансовых услуг представлены автором в соавторстве с С.Н. Усовой в [7].

Цель данного исследования – осмысление процесса повышения финансовой грамотности россиян 18+ как условия снижения рисков устойчивости банковского сектора России и экономической безопасности граждан, изучение имеющего опыта регионов-лидеров по организации и проведению мероприятий в этом направлении и возможностей использования эффективных практик в других субъектах РФ и в банковской деятельности.

В первой части статьи считаем необходимым остановиться на некоторых методологических, понятийных и терминологических нюансах изучения финансовой грамотности взрослого населения.

По рекомендациям экспертов ОЭСР, составляющими финансовой грамотности принято считать: знание и понимание; умения и поведение; личные характеристики и установки.

С 2018 года измерение уровня финансовой грамотности взрослого населения осуществляется в России Аналитическим центром НАФИ по методологии ОЭСР.

Исследование основано на использовании общелогических и общенаучных методов: респондентам непосредственно на территории их проживания предлагается анкетный лист с набором вопросов, характеризующих уровень финансовой грамотности. По итогам анализа полученных ответов определяется агрегированный показатель – индекс финансовой грамотности (ИФГ), отражающий способность человека к разумному управлению личными финансами. В шкале ИФГ от 1 до 21 балла (рис. 1).

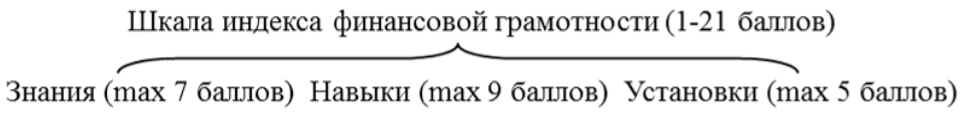


Рисунок 1 – Шкала индекса финансовой грамотности

В 2019 году в исследовании участвовали все субъекты Российской Федерации (всего 85). В каждом регионе выборка – 1000 респондентов с низким или средним уровнем доходов, возраст которых 18+.

В целом индекс финансовой грамотности россиян в 2019 году вырос на 2 % до 12,37 балла (в 2018 году –12,12 балла).

В международном рейтинге ОЭСР Российская Федерация уже несколько лет стабильно занимает девятое место, лидеры по уровню финансовой грамотности жителей – Франция (14,9 балла), Канада (14,6 балла) и Китай (14,1 балла). Средняя оценка финансовой грамотности населения стран-участников исследования – 12,7. Это означает, что состояние финансовой грамотности взрослого населения России остаётся пока ниже среднего международного уровня.

С целью выявления «проблемных зон» в части состояния финансовой грамотности российских граждан проведём изучение и анализ наиболее значимых результатов исследования 2019 года, которые доступны по ссылке**:** https://karta.vashifinancy.ru/

По результатам исследования наиболее финансово грамотные жители России – это люди от 30 до 45 лет; с высшим образованием; квалифицированные специалисты; руководители; семейные пары, имеющие 1-2 ребенка. Объяснение этому видится в том, что

данная возрастная группа относится к группе, в которой «обязательность и ответственность являются критерием когнитивной зрелости» (Лейбоуви-Виф).

Гендерные различия в ИФГ почти незаметны примерно до 40 лет. Но после 40 лет женщины явно доминируют по этому показателю, при этом мужчины лучше женщин разбираются в ключевых особенностях финансовых продуктов (в частности, вкладов, займов, кредитов), инфляции, в вопросах риск-менеджмента.

В «зоне риска» в плане сформированности финансовой грамотности находятся неработающие граждане, особенно лица предпенсионного и пенсионного возраста, а также многодетные семьи, сельские жители и жители малых городов. Предположительно, недостаточный уровень финансовой грамотности этой части россиян обусловлен консервативностью взглядов и психологической неготовностью граждан к расширению финансовых знаний, а также тем, что они не являются активными потребителями финансовых продуктов и услуг в силу разных обстоятельств, основными, в числе которых, можно назвать три: невысокая степень вовлечённости в экономическую /хозяйственную жизнь, низкий уровень цифровой грамотности, отсутствие интернета и сотовой связи в ряде населённых пунктов.

Исследование подтвердило высокую степень закредитованности малоимущих заемщиков, причем выявлена следующая закономерность: чем ниже доход, тем больше семьи выделяют средств на обслуживание кредитов. А это означает, что у россиян формируется устойчивое привыкание «жить в долг».

Проанализируем показатели индекса финансовой грамотности населения в субъектах РФ. В целом, 71 из 85 субъектов РФ в 2019 году продемонстрировали рост уровня финансовой грамотности населения по сравнению с 2018 годом.

На рисунке 2 приведены в динамике за 2018 и 2019 годы статистические показатели ИФГ населения пилотных регионов проекта Минфина России «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации» (Проект). В пилотных регионах на постоянной основе функционируют центры финансовой грамотности, сотрудничество с которыми осуществляют Минфин России, Роспотребнадзор, Банк России, различные финансовые организации.

Рисунок 2 – Динамика баллов ИФГ по пилотным регионам Проекта

Сравнительный цифровой анализ ИФГ населения в пилотных регионах Проекта приводит к следующим выводам:

1) все девять регионов по ИФГ населения относятся к группе А (высокий уровень);

2) в двух циклах исследования (2018 и 2019 гг) во всех девяти регионах динамика уровня финансовой грамотности населения положительная, при этом прослеживается положительная динамика фактических значений всех четырёх индикаторов: 1 – понимание

соотношения «риск-доходность» при выборе финансовых продуктов, 2 – важность наличия некоторой суммы на непредвиденные расходы, 3 – понимание необходимости сравнения альтернативных предложений при выборе кредитных продуктов, 4 – знание о необходимых действиях при обнаружении обмана со стороны финансовой организации; однако, в целом по России, «индикатор 2» в период 2018-2019 гг. продемонстрировал серьезное падение;

3) в двух последних циклах исследования в трёх (Краснодарский край, Саратовская область, Ставропольский край) из девяти регионах ИФГ населения ниже общероссийского индекса;

4) в 2019 году в трёх (Республика Татарстан, Ставропольский край, Томская область) из девяти регионах ИФГ населения повысился на 0,3 п.п и более;

5) в 2019 году наибольший рост ИФГ населения продемонстрировала Республика Татарстан (на 0,47 пп), что указывает на эффективную политику региональной власти в отношении данного вопроса;

6) несмотря на достаточно длительное участие в Проекте (от 6 до 10 лет), пилотные регионы (кроме Республики Татарстан) продемонстрировали глобально медленную динамику роста индекса финансовой грамотности населения.

С учётом приведённых выше выводов представляется спорным утверждение директора Аналитического центра НАФИ Г. Имаевой о том, что «регионы, системно реализующие программы повышения финансовой грамотности населения, в целом демонстрируют лучшую динамику показателей по сравнению с общероссийской» [8]. Так, в двух последних циклах исследования лидеры по уровню финансовой грамотности населения – Кировская и Калининградская области, Республика Коми. Обратим внимание на важное обстоятельство: Кировская область и Республика Коми в группу пилотных регионов Проекта не входят. Но ИФГ населения в этих регионах стабильно выше на несколько п.п., чем в пилотных регионах.

Более того, 22 региона из 25, улучшивших в 2019 году (по сравнению с 2018 годом) показатели ИФГ более чем на 0,3 п.п., также не являются пилотными регионами Проекта.

Безусловно, улучшение показателей финансовой грамотности в 2019 году более чем на 0.3 п.п. в 25 регионах является позитивным трендом. С учётом этого представляется важным изучение опыта повышения финансовой грамотности лиц 18 лет и старше в регионах-лидерах.

В третьей части статьи рассмотрим основные способы повышения финансовой грамотности россиян на федеральном уровне и в регионах-лидерах с тем, чтобы выявить возможности использования эффективных практик в банковской деятельности.

В рамках реализации Стратегии повышения финансовой грамотности населения в Российской Федерации на 2017-2023 годы (Стратегия) создан национальный информационно-образовательный портал «ВАШИ ФИНАНСЫ.РФ», во всех федеральных округах РФ работает сеть региональных и межрегиональных методических центров (РМЦ и ММЦ), регулярно совместно с финансовыми организациями проводятся информационные кампании, образовательные акции (Всероссийская неделя финансовой грамотности, Всероссийская Неделя сбережений, Всероссийский день защиты прав потребителей и др.), включающие очные и онлайн-мероприятия, конкурсы, тематические олимпиады, конференции. В высших и средних профессиональных учебных заведениях, организациях дополнительного профессионального образования организовано очное и онлайн-обучение взрослого населения по специализированным программам. Территориальными управлениями Роспотребнадзора для населения периодически проводятся бесплатные консультации (очные /онлайн), тематические мероприятия по различным аспектам финансовых услуг (банковских, страховых и др.) и соответствующих потребительских прав.

Перспективным направлением в реализации Стратегии представляется создание в 2021 году на базе ведущих вузов (МГУ имени М.В. Ломоносова, НИУ ВШЭ, РАНХиГС, Финансовый университет) 4-х федеральных методцентров повышения финансовой

грамотности населения, цель которых – подготовка экспертов для обучения взрослых финграмотности, тиражирование эффективного практического опыта регионов в этой области, организация и проведение образовательно-просветительских мероприятий национального масштаба.

В субъектах РФ дополнительно имеются позитивные «региональные» наработки.

В научной статье Е. Худько [9] представлено описание опыта в регионах с численностью населения свыше 3 млн жителей – г. Москве, Краснодарском крае, Нижегородской области, Ростовской области, Республике Татарстан, Свердловской области.

Нами для анализа выбраны регионы, занимающие стабильно лидирующие позиции по уровню финграмотности взрослого населения (Топ-4) в последних двух циклах исследования (2018 и 2019 гг).

В Кировской области своего рода драйверами роста финансовой грамотности населения являются ежегодные традиционные мероприятия: выступления ведущих экспертов по финансовым вопросам на различных площадках, реализация адресных обучающих программ с использованием цифровых, дистанционных, сетевых методов обучения, проведение олимпиад, конкурсов, квестов по финансовой тематике. В качестве точек расширения финансовых знаний и формирования финансово грамотного поведения граждан задействованы средства массовой информации, библиотечная сеть, сеть МФЦ, официальные сайты органов исполнительной власти и муниципальных образований.

В Республике Коми успешными практиками являются: региональный портал финансовой грамотности, ежегодный республиканский финансовый форум «Доступные финансы», семейный финансово-правовой фестиваль ФинFest, различные интерактивные проекты – «Народный университет для граждан пожилого возраста», «Малый опорный университет: школа финансовой грамотности», «Безналичная деревня», конкурс «Бюджет для граждан» для жителей Сыктывкара, развитие финансового волонтёрства.

Все мероприятия по финансовому просвещению населения на территории Калининградской области организуются в рамках подпрограммы 1 «Повышение уровня финансовой грамотности жителей Калининградской области» госпрограммы Калининградской области «Эффективные финансы». Исключительная особенность подпрограммы 1 – её запланированная длительность, она реализуется в 2 этапа (I этап – 2014-2019 годы, II этап – 2020-2023 годы). По завершении первого этапа, эффективными практиками по отчётным материалам признаны: грантовая поддержка социально ориентированных некоммерческих организаций, организующих образовательные и обучающие мероприятия (конкурсы, квесты и игры, ориентированные на различные возрасты, в том числе и семейные пары с детьми, интерактивные лекции и практикумы для социально незащищённых жителей г. Калининграда и др.), информационные кампании и просветительские акции, пропаганда финансовой грамотности с щитовых рекламных конструкций и видеоэкранов.

Примечательная особенность Республики Татарстан – системная работа по повышению финграмотности взрослого населения на различных уровнях: на уровне муниципальных районов функционируют муниципальные Школы финансовой грамотности, на поселенческом уровне развивается клубное движение, в монопрофильных муниципальных образованиях (моногородах) с начала 2020 года реализуется модульная программа «Финансовая грамотность на рабочем месте». Программы Школ и Клубов финансовой грамотности предполагают проведение тематических семинаров, круглых столов, занятий среди разных групп населения в очном и дистанционном режиме на русском и татарском языках. Координирует деятельность Школ и Клубов Центр финансовой грамотности Республики Татарстан.

В плане обсуждаемой проблемы следует согласиться с учёными (Н. Артемьева, А.А. Глебов, С.А. Уразова и др.), которые полагают, что процесс обучения населения финансовой грамотности коммерческими банками следует рассматривать как элемент их продуктовой

политики [2; 3]. Аргументом в пользу данного подхода является понимание исследователями финансовой грамотности как банковской инновации, направленной «…на получение банком дополнительного дохода за счёт формирования качественно финансово грамотного пула клиентов», а формирование банковских инноваций как один из аспектов продуктовой политики коммерческого банка [3, с. 563-564].

В целом разделяя этот тезис, выскажем несколько дополнительных соображений, аргументируя их иллюстрацией примеров. Недостаточный уровень финансовых знаний и умений клиента отрицательно влияет на потребительское поведение граждан и ведет к снижению финансовой стабильности банка, уровня его экономической безопасности. Так, финансово неграмотный заемщик при оформлении кредита не обращает должного внимания на условия кредитования, графики платежей, штрафы за просрочку; не может рассчитать посильную кредитную нагрузку для семейного бюджета; при возникновении проблем с погашением задолженности предпочитает просто не платить по кредиту вместо того, чтобы обратиться за помощью в банк для совместной выработки оптимального решения возникших проблем. Всё это приводит к угрожающему росту просроченной задолженности и негативно сказывается непосредственно на кредитном портфеле банка. Следующий пример: россияне до сих пор активнее используют интернет-банк, а не мобильный банк, предпочитают не безналичный, а наличный расчет за товары и услуги, теряя на этом деньги в виде начисления бонусов на банковскую карту, лишая себя удобств и возможности экономить на скидках партнеров и получении кэшбэка. Банк при этом также имеет финансовые и репутационные риски на любом этапе жизненного цикла инновационного банковского продукта (например, мобильного приложения, банковской карты). Другой пример: финансово неграмотный гражданин не отличает финансовые пирамиды от цивилизованных финансовых инструментов, киберпреступников от специалистов банка и поэтому часто становится жертвой мошенников. В этом случае страдает и сам банк.

Таким образом, финансовая неграмотность клиента не выгодна банку.

Следовательно, недостаточный уровень финансовой грамотности российских граждан следует считать угрозой банковской сфере России, а финансовое просвещение населения (в первую очередь, своих клиентов) коммерческие банки должны рассматривать как элементы своей продуктовой политики и политики управления рисками. При этом разработанные и реализуемые программы повышения финансовой грамотности клиентов следует определять как инновационный банковский продукт и инструмент управления рисками.

Как представляется, программы повышения финансовой грамотности клиентов должны содержать в большей степени информационно-образовательные мероприятия (интерактивные лекции и практикумы, круглые столы, психологические игры, например, на тему управления личными финансами и др.) и консультации. Проведение таких мероприятий может быть организовано в рамках Всероссийской недели финансовой грамотности, Всероссийской Недели сбережений, как в очном формате, так и онлайн (например, на платформе сайта банковской организации), но обязательно с учетом целевых групп – молодежи, взрослого населения, лиц предпенсионного и пенсионного возраста. Для повышения финансовой грамотности мобильных пользователей можно разработать мобильное приложение – это может быть игровой гайд по имеющимся в банке банковским продуктам и услугам или приложение с обучающимися видеоматериалами или квест с заданиями, по итогам прохождения которого начисляются бонусы, предоставляются подарки, призы и т.д.

Эффективные практики в этом направлении в России имеются. К примеру, Тинькофф Банк в 2019 году заинтересовал держателей своих карт спецпроектом «Адвент-календарь», в котором были задания с тестами, факты личной статистики клиентов и шанс выиграть денежный приз или получить кэшбэк до 50 % и бонусы от партнеров банка. Московский кредитный банк в 2020 году предлагал своим пользователям банковских услуг выполнить интерактивный квест с заданиями в AR (дополненная реальность), успешное прохождение квеста вознаграждалось призами и бонусами.

Подводя итог проведенному исследованию, сформулируем заключительные выводы:

1) в настоящее время состояние финграмотности взрослого населения России ниже среднего международного уровня, причём, данная тенденция прослеживается из года в год;

2) в текущей общественно-экономической ситуации недостаточным уровнем финансовой грамотности россиян обусловлены ключевые риски устойчивости банковского сектора России: высокая закредитованность населения, консервативность граждан в использовании новых финансовых инструментов и банковских продуктов, доверие населения к финансовым пирамидам и рекламе в СМИ, низкая предпринимательская активность.

3) низкий уровень финансовой грамотности части россиян (40,8 % от общего количества населения) объясняется психологической неготовностью жителей к расширению своих финансовых знаний и формированию разумного финансового поведения, а также тем, что они не являются активными потребителями финансовых продуктов и услуг вследствие невысокой степени их вовлечённости в экономическую /хозяйственную жизнь, недостаточного уровня цифровой грамотности, отсутствия интернета и сотовой связи в ряде населённых пунктов;

4) повышение финансовой грамотности населения имеет исключительно положительные преимущества для всех участников финансового рынка;

5) решение проблемы повышения финансовой грамотности лиц 18+ возможно в большей степени за счёт развития цифровых компетенций граждан, так как новые «ниши» обучения, образованные на базе информационно-коммуникационных технологий (онлайн-курсы, веб-консультации, вебинары, мероприятия в дистанционном формате и др.) позволяют людям всех возрастов продолжать обучение на своих собственных условиях;

6) в регионах-лидерах по уровню финансовой грамотности взрослого населения действует целостная система повышения финансовой грамотности граждан, включающая хорошо проработанную нормативно-правовую базу, активность региональных властей в поддержке федеральных инициатив и органов местного самоуправления, проведение собственных информационно-просветительских мероприятий и акций;

7) повышение финансовой грамотности граждан рекомендуется коммерческим банкам рассматривать как элемент своей продуктовой политики и политики управления рисками, при этом разработанные программы повышения финансовой грамотности клиентов предлагается определять как инновационный банковский продукт и инструмент управления рисками.

По мнению автора, практическая значимость полученных результатов будет возрастать по мере роста доступности финансовых услуг населению и цифровизации образования и экономики. В то время как финансовый ландшафт находится в постоянном движении, обучение финансовой грамотности граждан является условием обеспечения их собственной экономической безопасности и условием снижения рисков устойчивости банковского сектора России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аликперова Н.В. Финансовое просвещение россиян: классификация целевых групп /Н.В. Аликперова //Уровень жизни населения регионов России. 2020. Том 16. №2. С. 42-50.

2. Артемьева Н. Повышение финансовой грамотности населения для снижения рисков устойчивости финансового сектора / Н.П. Артемьева // Банковский вестник. 2020. №11 (688). С. 18-26.

3. Глебов А.А., Уразова С.А. Повышение финансовой грамотности населения как один из аспектов продуктовой политики коммерческого банка // Научные труды Вольного экономического общества России. 2018. Т. 212. С. 551-564.

4. Лутфуллин Ю.Р., Бейдерман С.Б. Финансовая грамотность как условие экономической безопасности населения //Эпоха науки. 2020. №23. С. 116-118.

5. Разов П.В., Аликперова Н.В. Влияние цифровизации на финансовое поведение: риски и возможности // Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Доходы, расходы, сбережения населения: тенденции и перспективы». Г. Москва, 03 декабря 2019 г. Москва: ИСЭПН ФНИСЦ РАН. 2020. С. 209-213.

6. Результаты второй волны измерения уровня финансовой грамотности россиян: Аналитический центр НАФИ [Электронный ресурс]. URL: https://nafi.ru/analytics/indeks-finansovoy-gramotnosti-rossiyan-vyros-minfin-predstavil-issledovanie-znaniy-navykov-i-ustanov/ (дата обращения: 26.05.2021).

7. Усова С.Н., Усов А.С. Как развивать финансовую грамотность школьников – будущих пользователей финансовых услуг // Инновационные проекты и программы в образовании. 2021. №3 (75). С. 43-48.

8. Индекс финансовой грамотности россиян вырос: Минфин представил исследование знаний, навыков и установок населения в финансовой сфере: материалы Аналитического центра НАФИ. 20 мая 2020. [Электронный ресурс]. URL: https://nafi.ru/analytics/indeks-finansovoy-gramotnosti-rossiyan-vyros-minfin-predstavil-issledovanie-znaniy-navykov-i-ustanov/ (дата обращения: 26.07.2021).

9. Худько Е. Региональные аспекты реализации повышения финансовой грамотности в РФ // Экономическое развитие России. 2018. Том 25. №2. С. 78-88.

IMPROVING THE FINANCIAL LITERACY OF THE POPULATION AS A CONDITION FOR REDUCING THE RISKS OF STABILITY OF THE BANKING SECTOR IN RUSSIA

Usov Alexey

as.usov@mail.ru

Supervisor: Natalia Babina, Candidat of Economics Sciences, Associate Professor

(Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, pilot-cosmonaut A.A. Leonov, Korolev)

Abstract. The author analyzed the most significant results of measuring the level of financial literacy of the adult population, carried out in Russia in 2019; the ways of increasing the financial literacy of the adult population in Russia are considered; the main trends and problems of financial education in Russia are outlined; studied and described effective practices for increasing the financial literacy of the population in the leading regions - the Kaliningrad region, the Kirov region, the Komi Republic, the Republic of Tatarstan.

It is concluded that the financial illiteracy of the client is not beneficial to banks, and the increase in the financial literacy of the population has extremely positive benefits for all participants in the financial market.

УДК 930.85

ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ NASA: О РЕАЛЬНЫХ ПРОТОТИПАХ ГЕРОИНЬ ФИЛЬМА «СКРЫТЫЕ ФИГУРЫ»

Хайдаров К.Ш.

KhaydarovKSh@stud.kai.ru

Научный руководитель: Н.М. Галимуллина, к.и.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань)

Работа посвящена поиску реальных прототипов фильма «Скрытые фигуры» режиссера Теда Мелфи, изучению их биографий и проверке исторической достоверности показанных в фильме событий. Сделаны выводы об исторической достоверности картины.

В 2016 году в прокат вышел фильм режиссёра Теда Мелфи «Скрытые фигуры», основанный на одноименной книге Марго Ли Шеттерли и, как утверждают создатели фильма, «на реальной истории». Фильм посвящен афроамериканским-женщинам математикам, работавшим в 60-х годах 20 века в НАСА, в Западном крыле лаборатории аэронавтики им. Лэнгли (Langley Memorial Aeronautical Laboratory) в Виргинии, и внесшим весомый вклад в развитие космической программы НАСА. Данная экранизация является продолжением тенденции формирования в массовой культуре образа космонавта и истории космических полетов с акцентом на роль женщины в космической сфере, начатой еще в фильме Альфонсо Куарона "Гравитация" (2013)[1]. Как указывают исследователи A. McCardy и J. Matusitz в анализируемой картине прослеживаются дискриминация, сексизм и дискурсивные инструменты власти, такие как агрессивная коннотации слов [2]. Препятствия, связанные с расовой сегрегацией, и то, как героини справляются с ними, вызывают уважение, интерес и желание узнать, действительно ли всё было именно так, как представлено кинематографистами.

В самом начале фильма мы видим маленькую девочку Кэтрин Колман (Katherine Coleman), в будущем Джонсон (Johnson), особое внимание создателей фильма к которой зритель может заметить на протяжении всей картины. Кроме того, Кэтрин имеет реальный прототип, в отличие от Вивиан Митчелл (Vivian Mitchell) или Пола Стаффорда (Paul Stafford). Рассмотрим подробнее события, происходящие с ней.

1926 год. Маленькая Кэтрин обучается в Уайт-Салфер-Спрингс (White Sulphur Springs) в Западной Виргинии, где она, младшая дочь Джошуа (Joshua) и Джойлетт Колман (Joylette Coleman), родилась 26 августа 1918. Учителя рекомендуют родителям Кэтрин Колледж Западной Виргинии, по их словам, лучшее учебное заведение для негров, так как в нём можно продолжать учёбу после восьмого класса. Учащуюся шестого класса Кэтрин готовы взять раньше на полную стипендию. Родители решают совершить переезд ради продолжения образования, бывшие учителя оказывают им моральную и материальную поддержку. В новом учебном заведении девочка демонстрирует выдающийся интеллект и талант в решении математических задач. Штат Западная Виргиния был штатом «сегрегированного Юга», и образование для «цветных» детей в месте рождения Кэтрин ограничивалось шестью классами. Джошуа Колман арендовал дом более чем в 200 километрах от прежнего места жительства, чтобы Кэтрин и другие 3 ребенка могли продолжить образование в тогда еще Коллегиальном Институте Западной Виргинии (West Virginia Collegiate Institute)[3]. Несмотря на то, что данные события происходили в так называемую «эру до гражданского права» (pre-civil rights-era), Коллегиальный Институт Западной Виргинии исторически был «чёрным» благодаря Второму Акту Моррилла (Second Morrill Act), принятому в 1890 и призванному включить афроамериканцев в систему высшего образования без дискриминации [4]. Там Кэтрин стала одним из лучших учеников известного тополога Уильяма Шиффелина Клейтора (William Schieffelin Claytor). Кэтрин выпустилась в 1937, закончив колледж с высшей похвалой, получив степень по математике и французскому языку, затем, как и многие образованные темнокожие женщины этой эпохи, стала преподавать в сегрегированных школах [3].

Мы переносимся в 1961 год, в Хэмптон (Hampton). Кэтрин работает в НАСА, в сегрегированном Западном крыле в группе «цветных математиков» (colored computers). В целевую группу (Space Task Group), проводившую расчеты для исторического полета Алана Шепарда, был необходим кто-то, разбирающийся в аналитической геометрии. Кэтрин стала первой цветной в целевой группе и испытывала на себе как официальные, так и неофициальные проявления расовой сегрегации: пренебрежительное отношение сотрудников (Кэтрин должна была проверять расчеты других членов группы, и расизм создавал ей в этом препятствия), отсутствие туалета «для цветных» во всем корпусе, из-за чего Кэтрин приходилось бегать в дамскую комнату в родной Западный сегрегированный

корпус – до тех пор, пока глава группы, мистер Харрисон (Harrison), не заметил этого и не уничтожил дискриминирующие таблички на туалетах.

Почему расчётчицами были как правило темнокожие женщины? Традиции был дан старт в 1935 году, когда НАСА впервые наняло 5 женщин в качестве «компьютеров»: их способности были эквивалентны мужским, а вот зарплаты – ниже. Во время Второй Мировой Войны спрос на математиков только увеличился из-за большей потребности в летательных аппаратах, а многие мужчины отправились на фронт. Одновременно с этим общественный деятель А. Филип Рэндольф (A. Philip Randolph) боролся за предоставление рабочих мест группам, подвергавшимся дискриминации. Исполнительное распоряжение 8802 (Executive Order 8802), подписанное президентом США Франклином Рузвельтом в 1941 и запрещавшим дискриминацию работников в оборонной промышленности в том числе на основе их цвета кожи, позволило НАСА спустя полгода начать нанимать афроамериканок с университетской степенью на службу, и именно после этого они заняли уверенное большинство рабочих мест [5].

Остановимся на исторических реалиях проявлениях дискриминации и расовых предрассудков в НАСА. Несомненно, сегрегация имела место, потому что лаборатория аэронавтики им. Лэнгли находилась в Виргинии. Тем не менее, Кэтрин в интервью на телевидении заявила, что она «… не ощущала сегрегации в НАСА, потому что все были заняты исследованиями. У тебя была миссия и ты над ней работал, и для тебя было важно делать свою работу…» Кэтрин добавила, что не ощущала сегрегации, хотя и знала о её существовании [6].

Что насчёт мистера Харрисона и его, безусловно, очень знакового и благородного поступка? Хочется верить в существование реального прототипа такого яркого запоминающегося героя, однако образ Харрисона был собран на основе нескольких директоров лаборатории им. Лэнгли [7]. Сегрегированные туалеты являются одной из самых запоминающихся деталей в фильме – напомню, Кэтрин приходилось тратить по 20 минут чтобы добраться до туалета «для цветных» (colored ladies' room). В действительности же, что известно по литературному первоначалу сюжета фильма – книге Марго Ли Шеттерли, эта проблема больше затрагивала другую героиню – Мэри Джексон (Mary Jackson), работавшей в Восточном крыле лаборатории с белыми расчётчицами. Тем не менее, и в Восточном крыле были туалеты «для цветных», однако их найти было непросто. По воспоминаниям Кэтрин, её не беспокоила эта проблема, потому что, поступив на службу в целевую группу, она и не знала, что туалеты были сегрегированы, так как туалеты «для белых» не были маркированы, а туалеты «для цветных», повторюсь, встречались не так часто. Кэтрин узнала о своей ошибке лишь спустя годы, но проигнорировала замечание и продолжила пользоваться туалетами «для белых» - более об этой проблеме ей никто не напоминал.

Главная героиня фильма действительно была великой и думала о работе больше, чем о своём имени. Кэтрин перепроверяла расчёты других членов группы, сама провела многие из них и её коллега, белый мужчина, получал плату и публикацию – лишь его имя фигурировало в отчёте, хотя цифрами занималась Кэтрин [8]. Позже Кэтрин всё-таки получила признание, историческая справедливость восторжествовала: расчёты носят гордое имя афроамериканки [9], а сама она в 2015 году получила Президентскую Медаль Свободы, высшую гражданскую награду США [10].

Главным событием фильма, несомненно, является орбитальный полёт Джона Гленна (John Glenn) 20 февраля 1962 года. Для того, чтобы это стало возможным, по словам мистера Харрисона, было необходимо создание «новой математики», и эту инициативу берет на себя Кэтрин. Однако её ждут новые препятствия – тотальная нехватка информации, связанная с её статусом расчётчицы и половой принадлежностью. Женщины не могли получить доступ к совещаниям, из-за чего новые данные доходили до Кэтрин с задержкой, и она не могла оперативно их обрабатывать и предлагать решения проблем. К счастью, девушка получает доступ к совещаниям, на одном из которых рассчитывает зону посадки Джона Гленна.

Является это реальностью или преувеличением создателей фильма? Реальная Кэтрин подтвердила эту историю. «Я спросила разрешения пойти,» - сказала она, и ей ответили: «Девушки обычно не ходят». Кэтрин уточнила, существует ли такой закон, на что получила отрицательный ответ, и её начальник сказал: «Пустите её.» [11]

Итак, до запуска оставалось совсем немного, когда наступила эра IBM. Руководство космической программы требовала проведения расчётов «на месте», и потребность в математике отпала. Однако компьютерная техника подвела, и потребовался математик, чтобы пересчитать координаты. Более того, Джон Гленн заявил, что полетит лишь тогда, когда «умная девочка» перепроверит цифры. И это – исторически достоверно. Джон Гленн лично попросил Кэтрин проверить компьютерные вычисления для его февральского полёта, который должен был стать завершением миссии НАСА с тем, чтобы он стал первым американцем на земной орбите. Более того, сцена из фильма почти дословно повторяет реальный диалог 1962 года: «Попросите девочку проверить цифры… Если она скажет, что цифры правильные… Я готов лететь» [11].

Выше приведены различные юридические акты, и необходимо упомянуть также Дело Браун против Совета по образованию 1954 года, упоминаемое в картине. Во многих штатах США сегрегационную политику можно было охарактеризовать следующим выражением: «разделены, но равны». Прежде Верховным судом США было постановлено, что сегрегация не нарушает Конституцию, что было подтверждено решением по знаковому делу Плесси против Фергюсона в 1896 году и стало основанием для трех так называемых «Законов Джима Кроу», легализующих разделение по расовому признаку, если места пользования для разных рас были разделены, но равны. Дело Браун против совета по образованию Топики, штат Канзас, остановило узаконенное разделение черных и белых в государственной системе школьного образования [12].

Итак, несмотря на то, что некоторые события, происходящие в картине, в действительности касались прототипов героинь либо незначительно, либо не касались вовсе, фильм можно считать исторически достоверным: большая часть показанных в фильме событий всё же происходили либо немного раньше, либо с другими людьми, либо были не так заметны, но они были.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Palmer L. Untethered technology in Gravity: Gender and spaceflight from science fact to fiction // Science Fiction Film and Television. 2019. № 12(1). pp.29 – 51.
2. McCardy A., Matusitz J. Power in hidden figures: A critical discourse analysis // International Journal of Media and Cultural Politics. 2021. № 17(1). pp. 3 - 17.
3. Malcom S. M. Katherine Johnson (1918–2020). Groundbreaking U.S. space program mathematician // SCIENCE. 2020. №368 (6491). P. 591.
4. Morrill Act of 1890. Режим доступа: https://www.aamu.edu/about/our-history/morril-act-1890.html (дата обращения 14.09.2021)
5. Шарипова М. Настоящая история «Скрытых фигур». Режим доступа: https://oyla.xyz/article/nastoasaa-istoria-skrytyh-figur (дата обращения 14.09.2021)
6. History of Scientific Women. Режим доступа: https://scientificwomen.net/women/johnson-katherine-100 (дата обращения 14.09.2021)
7. Kevin Costner: Taraji P. Henson Has A Role Of A Lifetime In «Hidden Figures». Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=9oSXybVWocc (дата обращения 14.09.2021)
8. Simra Salman. Hidden Figures: Movie Analysis. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/344200023_Hidden_Figures/link/5f5b19ed299bf1d43cf998cb/download (дата обращения 14.09.2021)
9. Determination of Azimuth Angle at Burnout for Placing a Satellite Over a Selected Earth Position. 1960. 36 p. Режим доступа: https://ntrs.nasa.gov/citations/19980227091 (дата обращения 14.09.2021)

10. «Скрытые фигуры» истории космонавтики и IT. Режим доступа: https://habr.com/ru/post/409235/ (дата обращения 14.09.2021)

11. Hidden Figures. Режим доступа: https://www.historyvshollywood.com/reelfaces/hidden-figures/ (дата обращения 14.09.2021)

12. Резолюция о вмешательстве, принятая законодательным собранием Флориды по делу Браун против Совета по образованию (1957 год) с рукописным примечанием губернатора Флориды Лероя Коллинза. Режим доступа: https://www.wdl.org/ru/item/14196/ (дата обращения 14.09.2021)

HISTORY OF THE NASA SPACE PROGRAM: ABOUT THE REAL PROTOTYPES OF THE HEROINES OF THE FILM "HIDDEN FIGURES"

Khaydarov K. Sh.

KhaydarovKSh@stud.kai.ru

Supervisor: N. M. Galimullina, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan*)

The work is devoted to the search for real prototypes of the film "Hidden Figures" directed by Ted Melfi, the study of their biographies and verification of the historical accuracy of the events shown in the film. The author comes to the conclusion about the historical accuracy of the movie.

УДК 338

ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Хасанова Д.Р., Михайлова О.И.

dilyaraxasanova@yandex.ru, moioks18022002@gmail.com

Научный руководитель: Р. Ф. Гарифуллин

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В статье представлено понятие «цифровая экономика». Проанализированы основные тренды развития цифровой экономики. Определены достоинства и недостатки информатизации экономики.

Цифровизация охватывает все сферы жизни человека, поэтому она не может не затронуть экономику. И для того, чтобы выбрать наиболее актуальный путь развития, необходимо разобрать тренды развития цифровой экономики.

Согласно программе «Цифровая экономика Российской Федерации» «Цифровая экономика – хозяйственная деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме. Она способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры РФ, созданию и применению российских информационнотелекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы»[3]. Доктор экономических наук Иванов В.В. утверждает:« Цифровая экономика – это виртуальная среда, дополняющая нашу реальность»[4]. Р. Мещеряковым предлагается к термину «цифровая экономика» два подхода: во-первых, в контексте классического подхода под цифровой экономикой понимается экономика, основанная на цифровой технологии, при этом преимущественно данным термином охарактеризовывать сферу электронных услуг и товаров (в качестве классических примеров можно назвать телемедицину, дистанционное

обучение, продажу медиа контента, такого как кино, телевидение, книги и др.). Эффективность развития товарных рынков в условиях цифровой экономики возможна только при наличии передовых технологий. Парадигма Интернета вещей чрезвычайно восприимчива и адаптируется к новым принципам и архитектурам, связанным с различными областями науки и технологий. Во-вторых, в контексте подхода более расширенного под цифровой экономикой понимается производство с использованием таких индикаторов, как интернет-технологии, технологии «Индустрия 4.0», «Умная фабрика», а также использование сетей связи пятого поколения, инжиниринговых услуг прототипирования и др. [2]. Также можно сказать, что цифровая экономика — будущее развития экономической системы в мире за счет преобразования многих сфер деятельности человека под большим влиянием информационных технологий. Подобно тому, как идея измерения цифровой экономики существует уже много лет, возникают проблемы, связанные с ее измерением. Одна из самых фундаментальных проблем - отсутствие

точного и универсального определения, поясняющего, какие виды деятельности следует включать при измерении цифровой экономики. Отчасти определение цифровой экономики затрудняет быстро меняющаяся природа

технологий. То, что актуально в один прекрасный день, может стать устаревшим на следующий, поскольку предприятия и потребители внедряют новые технологии для выполнения задач и общения. В идеале определение цифровой экономики должно учитывать изменение характера того, что она охватывает с течением времени. Развитие инновационных технологий говорит об огромном воздействии на глобальную мировую экономику.

Принимая во внимание имеющиеся определения, а также свойства цифровой экономики, возможно обобщающе проанализировать это явление как концепцию общественно-экономических связей, которые базируются в использовании большого количества сведений, генерируемых, а также перерабатываемых в разных информационных системах, с помощью новых точных способов и моделей обработки сведений, и нацеленных, для извлечения доходов, на формирование новейших производств, платформ, модификаций управления, новейших рынков и новых покупателей. Нужно выделить, то, что цифровая экономика включает все без исключения нюансы производственно-хозяйственной работы: изготовление, управление, менеджмент, капиталы, внешние каналы отношений, а также нацелена на увеличение производительности и конкурентоспособности бизнеса и экономики в целом. Чем больше в нашем обществе людей с высшим образованием, тем быстрее и эффективнее будет развитие. Основы развития цифровой экономики: новое и улучшенное компьютерное

программное обеспечение, высокотехнологичные технологии как на отраслевом, так и на микро- и макроуровне. Сегодня мир вступает в новую технологическую революцию. Новые технологии были внедрены во всех секторах

экономики, включая банки, торговлю и услуги. Готовы ли мы к тому, что мир меняется с такой скоростью? Наша модель образования,

наши предприятия и наша экономика отстают от этих изменений, что угрожает нашей национальной экономике.

1)Трансформация условий жизни человека

Цифровизация обеспечивает фундаментальные преобразования во всех сферах жизни и деятельности человека. Технология не только является двигателем развития новых отраслей, но и играет важную социальную роль, внося значительный вклад в решение проблем общества, таких как старение населения, социальное расслоение, экологические проблемы и изменение климата. С помощью передовой науки и техники формируется "умное" общество, основанное на новых ценностях ориентации на потребности человека.

2)Распространение новых бизнес-моделей

В докладе НИУ ВШЭ говорится, что цифровая экономика задает направление трансформации традиционных секторов экономики, появления новых рынков и ниш. Новые

бизнес-модели ориентированы на клиента, что полностью определяет их структуру: от ценностного предложения, направленного на решение прогнозируемой потребности клиента, своевременной доставки и до потоков доходов, основанных на времени использования продукта клиентом. Высокоскоростная обработка больших данных становится ключевым источником создания стоимости, поскольку транзакции происходят в режиме реального времени и часто одновременно. Анализ больших данных и технологии искусственного интеллекта помогают найти новые источники создания стоимости на основе изучения цифровых портретов потребителей и моделей их экономического поведения. Клиентские данные становятся основным активом цифровых компаний, а доступ к большим объемам их повышает оценку рыночной стоимости. Современной тенденцией является развитие платформ открытых данных, стимулирующих появление и распространение инновационных бизнес - моделей в экономике.[1]

3)Цифровизация промышленности

Согласно докладу НИУ ВШЭ цифровизация промышленного производства предполагает интеграцию ряда прорывных технологий: виртуального моделирования, Интернета вещей, робототехники, искусственного интеллекта, больших данных, облачных и пограничных вычислительных технологий, прогнозной аналитики, новых коммуникационных стандартов и др. Цифровизация осуществляется как в рамках систем управления производственными процессами, так и управления жизненным циклом продукции, а также дальнейшего технического обслуживания. [1]

Внедрение цифровых технологий является одним из ключевых факторов экономического роста. В структуре затрат секторов российской экономики продукция и услуги сектора ИКТ уже занимают значительную долю.

Цифровизация отраслей приводит к изменению спроса на факторы производства. Под влиянием цифровых технологий и связанных с ними новых бизнес-моделей трансформируются не только отдельные отрасли, но и вся структура экономики и межотраслевые взаимодействия. Расчеты НИУ ВШЭ показывают, что в базовом сценарии при умеренно благоприятных макроэкономических и институциональных условиях цифровизация может существенно повысить факторную производительность как отраслей промышленности, так и сферы услуг.

Однако, несмотря на все преимущества, есть и недостатки использования цифровой экономики:

- риск киберугроз связан с проблемой защиты персональных данных (в какой-то степени проблему мошенничества можно решить введением так называемой "цифровой грамотности");
- "цифровое рабство" (использование данных о миллионах людей для контроля их поведения);
- рост безработицы на рынке труда, так как это увеличит риск вымирания отдельных профессий и даже многих отраслей промышленности;
- цифровой разрыв (разрыв в цифровом образовании, в плане доступа к цифровым продуктам и услугам, впоследствии разрыв в уровне благосостояния людей, живущих в одной стране или разных странах).

Таким образом, в долгосрочной перспективе цифровизация может стать существенным структурным фактором экономического роста при различных сценариях экономического развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманова, Г. И. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, М,Гохберг — : Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. — 82 с. — Текст : непосредственный.

2. Ворончихина Е.Н. Неоиндустриализация Российской экономики на основе цифровизации и развития человеческого капитала // Развитие менеджмента в условиях перехода к цифровой экономике. Материалы X Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Пермь: ПГНИУ, 2017. С. 153–158.

3. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/8584. Сетевое издание «РИА Новости» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://ria.ru/20170616/1496663946.html

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY

Khasanova D. R., Mikhailova O. I.
dilyaraxasanova@yandex.ru, moioks18022002@gmail.com
Scientific supervisor: R. F. Garifullin
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The article presents the concept of "digital economy". The main trends in the development of the digital economy are analyzed. The advantages and disadvantages of informatization of the economy are determined.

УДК 338.984

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА И БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

Хафизова И.И., Михайлец Э.Б.
ilyuza_hafizova@mail.ru
Научный руководитель: А.Б. Николаева, к.э.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: Бюджетирование и управленческий учет — это работа с достаточно большим объемом информации, где могут быть допущены погрешности, которые в дальнейшем окажут негативное влияние на прибыль и убытки организации. Автоматизация бюджетирования и управленческого учета позволит снизить риск ошибок, связанных с человеческим фактором, а также повысить эффективность ведения бизнеса.

В век автоматизации и цифровизации вполне логично возникает вопрос: почему бы сбор сведений, составление отчетности и визуализацию и результатов, то есть представление информации в графической форме не поручить искусственному интеллекту.

Одну из ключевых ролей в управлении предприятием играет управленческий учет. Он позволяет не только осуществлять контроль за деятельностью организации, но и строить эффективную систему мотивации сотрудников на достижение определенных целей.

А бюджетирование помогает организации более эффективно принимать решения и контролировать их выполнение.

Поэтому автоматизация способствует более успешному функционированию системы бюджетирования и управленческого учета. [1]

Автоматизация управленческого учета в мировой практике нашла применение в конце 70-х гг. На российских же предприятиях этот процесс получил развитие только в конце 90-х гг. [7]

Целью автоматизации процессов бюджетирования и управленческого учета является повышение скорости и эффективности принятия решений по развитию бизнеса.

Автоматизированная система управленческого учета и бюджетирования представляет собой информационную систему, основу которой составляют взаимосвязанные бюджеты – сводный баланс, доходы и расходы производства, коммерческие и управленческие расходы, продажи, бюджет оплаты труда и т. д.

Преимущества автоматизации бюджетирования:

– увеличение производительности труда и уменьшению трудозатрат;

– ускоряет процесс обмена новой информацией между работниками предприятия;

– помогает оперативно реагировать на изменения внешней и внутренней среды;

– повышает эффективность управленческих решений.

Важно учитывать, что внедрение бюджетирования в организации – это не тот процесс, который можно выполнить в течение дня или недели, наметив «любую программку» для работы с бюджетами. Внедрение бюджетирования – это важный трудоемкий процесс планирования и прогнозирования деятельности организации и средств контроля, а также глобальная реализация этих планов.

Сам процесс внедрения управленческого учета и бюджетирования в организации можно разделить на несколько взаимосвязанных этапов, при успешном завершении которых компания приходит к полной автоматизации системы бюджетирования и управленческого учета.

На первом этапе проводится анализ текущего состояния системы бюджетирования и управленческого учета, а также сферы функционирования системы (позиция менеджмента относительно системы учета и планирования ее развития, стиль управления, уровень компетенции менеджмента). Итоговый документ первого этапа - «Отчет о результатах диагностики системы бюджетирования и управленческого учета». [3]

Второй этап включает в себя разработку материалов для успешного функционирования системы управленческого учета. Здесь рассматриваются данные, связанные только с учетной функцией. В конце второго этапа должны быть представлены следующие документы: список ключевых показателей эффективности (KPI) организации по уровням управления; список пользователей управленческой отчетности по уровням управления; согласованная концепция системы управленческого учета организации; структура центров финансового учета (ЦФУ) организации; план счетов управленческого учета с набором аналитических справочников; управленческая учетная политика организации; набор форм управленческих отчетов организации; пакет документов, регламентирующих систему управленческого учета. [4]

На третий этапе разрабатываются документы для внедрения системы бюджетирования. Данный этап может быть осуществлен отдельно без предварительной постановки системы управленческого учета, если учетная система организации является качественной с точки зрения пользователей управленческой отчетности. Также возможно выполнение отдельных работ второго этапа, если возникает необходимость корректировки системы учета для более продуктивной системы бюджетирования. В конце третьего этапа должны быть представлены следующие документы: согласованная Концепция системы бюджетирования организации; финансовая структура организации (структура ЦФО); набор бюджетов организации и схема их консолидации; пакет регламентирующих документов по системе бюджетного управления. [4]

И уже на четвертом этапе осуществляется внедрение автоматизации систем бюджетирования и управленческого учета, то есть автоматизации разработок предыдущих этапов. Здесь существуют два варианта выполнения задач этого этапа. Первый — применение знаний в области автоматизации управленческого учета и бюджетирования на основе «1С: Предприятие». Второй вариант используется тогда, когда автоматизация системы бюджетирования и управленческого учета проводится с применением программных продуктов, отличных от «1С: Предприятие». [4]

Можно выделить положительные и отрицательные стороны бюджетирования в 1С.

Основными преимущества бюджетирования в 1С являются:

1) Отказ от ручных операций, которые связаны со сбором и передачей сведений, а также консолидацией бюджетов.

2) Вовлечение в процесс планирования руководителей всех структур, что побуждает их планировать деятельность на длительный срок и быть ответственными за достижение результата.

3) Координация работы организации в целом, с учетом деятельности структур, выполнения проектов и разделения бизнеса на сегменты.

4) Возможность детального контроля как отдельных ЦФУ, так и деятельности организации в целом.

5) Оптимизация распределения ресурсов внутри организации для достижения намеченных финансовых целей.

6) Анализ план-фактных отклонений с целью сравнения достигнутых и желаемых результатов способствует постоянному совершенствованию моделей бюджетирования и повышению качества прогнозирования деятельности организации.

В то же время применение автоматизации систем бюджетирования и управленческого учета может иметь и свои негативные стороны:

1) Значительные затраты на внедрение системы 1С для автоматизации этого процесса.

2) Дополнительные временные затраты финансовых и операционных структур и на этапе составления бюджетов, и на этапе их последующей корректировки.

3) Усиление требований к руководителям подразделений, что может приводить к конфликтам внутри организации.

4) Неточность при формировании бюджетов на начальном этапе может привести к неэффективному использованию ресурсов организации в дальнейшем. [5]

На российском рынке информационных технологий представлен большой выбор программных продуктов, приспособленных к внедрению ~~в~~ бюджетирования. Но каждое конкретное предприятие должно сделать собственный мотивированный выбор программного обеспечения, ориентированный именно на его направление деятельности в соответствии со своими потребностями. [4]

Кроме системы на базе 1С существует иные средства автоматизации управленческого учета и бюджетирования: Excel, облачные сервисы (для управления ДДС), ERP-системы (для крупных предприятий). [6]

Любая из программ может содержать нужный функционал. При этом некоторые отдельные блоки могут отсутствовать. При выборе программного продукта следует сравнить особенности системы с потребностями управленческого учета организации. Таким образом, можно выбрать наиболее оптимальный вариант программы автоматизации управленческого учета. Достоинства и недостатки программ отображены в следующей таблице (таблица 1):

При проведенном анализе программных продуктов, авторами статьи был определен самый оптимальный вариант, удовлетворяющий требованиям современного бизнеса. Это - «WA: Финансист» – отдельный программный комплекс, среди преимуществ которого можно выделить следующие особенности:

1. Использование произвольных и стандартных аналитик составления бюджетов (организация, ЦФО, сценарий планирования, контрагент и др.).
2. Поддержку мультивалютности во всех бюджетах.
3. Удобную загрузку подготовленных бюджетов из Excel.
4. Согласование и утверждение (маршрутизация) бюджетов.
5. Моделирование и автозаполнение бюджетов.
6. Планирование начислений и платежей по договорам, с актуализацией соответствующих бюджетов.
7. Формирование и утверждение заявок на денежные средства, использование сложных маршрутов согласования заявок.
8. Мощнейшие механизмы загрузки данных из любых систем на платформе 1С.

9. Комплекс отчетности для план-фактного анализа исполнения бюджетов.
10. Гибкое разграничение прав доступа к данным.

Таблица

Достоинства и недостатки программ

Наименование программы	Достоинства	Недостатки
Система 1С «WA: Финансист»	Индивидуальный подход. Есть возможность настроить или доработать именно то, что нужно конкретному бизнесу. Единая платформа программы, благодаря которой её можно внедрить быстро и масштабно. Возможность работы с программой на одном предприятии сколь угодного количества человек. Максимально удобная программа для бухгалтеров. Конфигурации программы 1С легко можно заменить, настроить, доработать любому программисту 1С. Удобство работы с программой программистам 1С [7]	Дополнительные затраты на внедрение системы 1С для автоматизации этого процесса. Существенные временные затраты финансовых и операционных подразделений как на этапе составления бюджетов, так и их последующей корректировки. Увеличение требований к руководителям подразделений, что может приводить к конфликтам внутри организации. Неточность при формировании бюджетов на начальном этапе может привести неэффективному использованию ресурсов организации.
Система 1С: «ERP – системы»	Универсальное и модульное решение, позволяющее автоматизировать все процессы в организации с помощью сочетания необходимых модулей. При этом неиспользуемые модули могут быть подключены в дальнейшем по мере роста организации. Автоматизация всех процессов в конфигурации позволяет снизить транзакционные издержки, повысить доступность данных и скорость их получения, улучшить контроль над деятельностью организации и всех ее подразделений. Ключевое достоинство рабочего места — визуализация отклонений от поставленных задач управления,	Это сложная программа, поэтому стоимость ее покупки и внедрения достаточно высокая. Также предъявляются повышенные требования к оборудованию для хранения и обработки информации. Еще один недостаток ERP-системы — необходимость дополнительной защиты сведений. Кроме того, если по какой-либо причине программа перестанет функционировать, остановится работа всей организации.
	отставание от сроков бюджетной кампании. Это облегчает представление больших объемов данных и принятие управленческих решений по повышению эффективности.	

Excel	На программное обеспечение не требуется никаких дополнительных затрат; легкость обучения; простота освоения; гибкость; мощные инструменты обработки сведений (включая статистические функции) и представление результатов; практически неограниченные возможности по обмену данными с другими информационными системами; сравнительно низкие затраты на внедрение системы бюджетирования и на её модернизацию. невысокие затраты на внедрение и усовершенствование системы бюджетирования.	Если несколько пользователей используют одну информационную систему в одно и то же время, то во время работы могут возникнуть трудности, что приведет к сбою; Особое внимание необходимо уделить работе с таблицей, так как при наличии хотя бы одной ошибки, информационная система может дать сбой; Большие усилия потребуются во время работы с множеством файлами при использовании большого количества страниц; сложность с обеспечением конфиденциальности данных информационной системы низкая производительность, которая проявляется при расчёте сложных финансовых моделей, особенно использующих статистические функции [6]

Бюджетирование является достаточно сложным процессом, требующим обработки большого объема информации. Однако, несмотря на высокую стоимость специализированных систем, их внедрение окупается и позволяет повысить экономическую эффективность организации и прозрачность бизнеса в целом. [7]

Автоматизация бюджетирования и управленческой отчетности позволяет хранить, консолидировать и обрабатывать большое количество операций, обеспечивая конечных пользователей получением достоверной информации о текущем положении организации. Основы бюджетирования и управленческой отчетности должны быть заложены в логику программного продукта. [6]

Исходя из вышесказанного, мы можем отметить, что в современных условиях управленческий учет и бюджетирование сложно представить без автоматизации. Автоматизация управленческой отчетности помогает повысить эффективность принятия и реализации управленческих решений. Кроме того, автоматизация управленческой отчетности поможет снизить количество рутинных операций, поедающих время менеджеров, бухгалтеров и аналитиков; приведет к росту скорости расчетов, чтобы руководитель смог оперативно вносить правки в текущие бизнес-дела, а также сократить количество сотрудников. При автоматизации становится больше свободного времени для выполнения более сложных стратегических задач, тем самым сократится количество ошибок, зависящих от человеческого фактора, а значит повысится качество, точность и правдивость отчетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Петрякова Ю.И., Родина Е.Е. Бюджетирование в системе контроллинга // Московский экономический журнал, 2017.- №4. - С.1-11. [Электронный ресурс]- Режим доступа qje.su/otraslevaya-i-regionalnayaekonomika/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-4-2017-78/

2. Шароватова Е.А., Самарская А.В. Автоматизация системы бюджетирования и управленческого учета / Журнал: Учёт и статистика // [Электронный ресурс] // URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_11617321_42615334.pdf

3. Мельгуй Э.А., Сустав М.А. Автоматизация управленческого учета и бюджетирования // Информационные технологии в экономике и управлении: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. -2018.- [Электронный источник] // URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37052316_26286904.pdf

4. Тимченко Д.А. Системы автоматизации управленского учета и бюджетирования // Журнал: Новая наука: опыт, традиции, инновации. -2017-. // [Электорнный ресурс] / URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_28792584_69181649.pdf

5. Мартынов Ю. Программы 1С для автоматизации бюджетирования. // WiseAdvice Аутсрсинг учёта / -2020 г.- [Электронный ресурс] // URL: https://1c-wiseadvice.ru/company/blog/programmy-1s-dlya-avtomatizacii-budzhetirovaniya/

6. Автоматизация управленческого учета на предприятии. // Первый.Бит. -2019.// [Электронный ресурс] // URL: ,https://kazan.1cbit.ru/blog/avtomatizatsiya-upravlencheskogo-ucheta-na-predpriyatii/

7. Бюджетирование в системе управленческого учета. / Финансист. Финансовые программмы // [Электронный ресурс] / URL: https://www.1cashflow.ru/upravlencheskiy-uchet-i-byudzhetirovanie

8. Петрякова Ю.И. Системы автоматизации управленческого учета и бюджетирования. // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева // [Электронный ресурс] / URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_31249033_27290780.pdf

AUTOMATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING AND BUDGETING

Khafizova I., Mikhaylets E.
ilyuza_hafizova@mail.ru
Supervisor: A. Nikolaeva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research technical university named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: Budgeting and management accounting is a work with a sufficiently large amount of information, where errors can be made, which in the future will have a negative impact on the profit and loss of the organization. Automation of budgeting and management accounting will reduce the risk of human errors, as well as increase the efficiency of doing business.

УДК 330

К ВОПРОСУ О СТИМУЛИРОВАНИИ ТРУДА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Хафизова И.И., Михайлец Э.Б.
ilyuza_hafizova@mail.ru
Научный руководитель: Л.Л. Надреева, к.э.н., доцент.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: в статье рассматриваются особенности цифровой экономики, влияние цифровой экономики на содержание труда, тенденции в изменении организации оплаты труда в цифровой экономике.

В современном мире направление «Цифровая экономика» является очень актуальной темой для обсуждения. На протяжении многих лет наша страна развивается и создаются

различные условия, чтобы повысить уровень жизни и упростить ее за счет использования цифровых технологий, а также открываются новые возможности.

Считается, что «отцом цифровой экономики» является канадский предприниматель, консультант и исполнительный директор компании Tapscott Group – Дон Тэпскотт. Его книга - «Цифровая экономика», которая вышла в 1994 г., стала первой книгой, описывающей систему виртуальной хозяйственной системы. [1]

Итак, что же такое цифровая экономика? Цифровая экономика — это отображение всех данных в цифровом виде. Это позволяет быстро просматривать показатели и записи, собранные по организациям. А также в цифровом виде легче найти ту или иную информацию, статистику и так далее. [2]

Цифровую экономику можно рассматривать с различных точек зрения. Так, цифровая экономика — это:

– тип экономики, благодаря которому активно внедряют, а также используют на практике цифровые технологии сбора, хранения, обработки, преобразования и передачи информации во всех сферах деятельности человека;

– система социально-экономических и организационно-технических отношений, основой которых являются использование цифровых информационно-телекоммуникационных технологий;

– сложная организационно-техническая система, которая представляет с собой совокупность различных элементов таких, как технических, организационных, программных, инфраструктурных, нормативных, законодательных. Эти элементы взаимодействуют между собой, а также взаимно используются экономическими агентами для обмена знаниями в условиях непрерывного развития. Основополагающими элементами в определении цифровой системы выступает обмен знаниями, технологиями, которые помогают это сделать, и люди, которые могут участвовать в этом обмене и управлять им. [3]

Цифровая экономика — это будущий этап развития мировой экономической системы, прежде всего за счет трансформации всех сфер человеческой деятельности под влиянием информационных и телекоммуникационных технологий.

Высокотехнологичные отрасли, связанные с разработкой и распространением программного обеспечения, легче всего поддаются цифровой трансформации. Кроме того, быстро модернизируются финансовый сектор, сфера обслуживания. [4]

Развитие цифровой экономики, цифровизация бизнес-процессов, цифровая трансформация промышленных компаний и сервисных организаций определяют появление ряда следующих характеристик.

1. Повышение эффективности экономических процессов. При повышении производительности труда (например, на 45-55%) использование новых технологий одновременно снижает затраты на обслуживание оборудования (на 10-40%) и время простоя оборудования (на 30-50%), улучшает показатели качества (на 10-20%) и снижает затраты на хранение (на 20-50%). Время вывода новых продуктов на рынок сокращается на 20-50%, точность прогнозирования продаж увеличивается до 85% и более. [5]

2. Конкурентные преимущества, которые можно получить в результате соответствующего поведения хозяйствующего субъекта и которые достигаются достаточно быстро и удерживаются относительно долго. Действительно, рынок нового продукта сегодня можно создать за 3—10 лет и можно удерживать в почти монопольном состоянии десятилетие.

3. Перераспределение на мировых рынках экономического влияния стран. С развитием «цифровой экономики» (прежде всего, информационных технологий и Интернет) на первый план выходит «конкуренция за рынок», которая противопоставляется «конкуренции на рынке» как явлению широко распространенному и общеизвестному. «Конкуренция за рынок» — это стремление создать и выпустить на рынок принципиально новый товар, который все существующие товары, функционально сходные с новым товаром, но

проигрывающие ему по качественным и количественным характеристикам, сделали бы ненужными.

Цифровой сектор экономики основывается на инновационных технологиях. Они создаются электронной промышленностью и представляется следующими элементами. Во-первых, это электронная промышленность, производство компьютеров и телекоммуникационных устройств, производство микрочипов, электроники бытового назначения. Во-вторых, это предприятия, которые оказывают услуги с помощью цифровых технологий и используют цифровые средства производства, хранения, управления данными. Важность развития цифрового сектора заключается в том, что многие страны реализует довольно масштабные программы в целях развития цифровых секторов своих экономик, создания новых рабочих мест в этих сферах, повышения конкурентоспособности электронной промышленности и IT-технологий. Одним из ключевых моментов становятся инвестиции в цифровой сектор экономики. [6]

4. Изменение структуры занятости. По оценке специалистов, новые технологии и их развитие приведут к сокращению 7 млн. рабочих мест в течение пяти ближайших лет, что будет компенсировано лишь 2 млн. вакансий в новых областях экономики. [5]

Кроме того, цифровая экономика влияет и на содержание труда, преобразуя его в ряде отраслей в творческий и познавательный, а также на условия осуществления трудовых процессов - имеется в виду использование распределенных команд и коллективов, отличающихся динамичным составом, непрерывно обменивающихся информацией по поводу продуктов или задач, над которыми они работают. [7]

Изменение содержания труда в условиях цифровой экономики не может не привести к изменениям в стимулировании труда, что рассмотрено в [8,9,10].

Напомним, что при использовании традиционных технологий основными формами оплаты труда являются сдельная, повременная и комбинированная, а также различные системы, в том числе: прямая сдельная, сдельно–премиальная, аккордная, бригадная, простая повременная и повременно–премиальная.

В период становления цифровой экономики все большее значение должны приобрести такие системы оплаты труда, которые учитывают вклад каждого работника в общий конечный результат организации, а также способствуют эффективному использованию трудовых и финансовых ресурсов. Это прежде всего система участия в прибылях, система распределения доходов по качеству и производительности труда, система платы за повышение квалификации, система платы за знания, система платы за инновацию, рационализацию, система владения льготными акциями предприятия и другие. [11]

Еще одной особенностью цифровой экономики, на которую необходимо обратить внимание при решении вопросов стимулирования труда, является то, что предмет труда выступает практически всегда в электронной форме, а не материально-вещественной. Это информация, используемая для выполнения трудовой деятельности и предоставляемая в цифровом формате. В качестве результата труда выступает готовый информационный продукт. [12]

Поэтому в целях организации оплаты труда работников, результаты труда которых сложно измерить, более широкое использование должны найти ключевые показатели эффективности (KPI). В качестве ключевых показателей эффективности можно использовать:

1. Скорость выполнения задач в срок;
2. Количество выполненных задач;
3. Уровни активности в рабочее время;
4. Доступность в рабочее время;
5. Рейтинги качества по выполненной работе;
6. Удовлетворенность клиента. [8]

Решая вопросы организации оплаты труда в условиях цифровой экономики, следует учитывать, что на размер заработной платы для некоторых категорий сотрудников являются более значимыми те показатели, оценивающие качественные стороны процесса, а не количественные показатели результатов труда. Например, если сотрудник подключен к корпоративной платформе, это не означает, что работа выполняется. [13]

Международная организация труда выпустила специальный сборник рекомендаций для работодателей, цель которых является управление производительностью труда удаленных сотрудников в этих условиях:

1. Необходимо установить четкие цели и сроки их выполнения, о которых следует сообщить сотрудникам, как если бы они физически находились на предприятии.
2. Выполнить анализ заданий и контролировать сроки их выполнения.
3. Важно оценивать качество и количество выполненных заданий, а не отработанное время, то есть заменить показатель «затраты времени» показателем «количество и качество выполненных заданий».
4. Контролируйте достижение полученных результатов.

В настоящее время численность выработанных часов не будет напрямую воздействовать на размер заработной платы, что, в свою очередь, предоставит более профессиональным сотрудникам исполнять более большой объем работы за меньшее количество времени, по сравнению с менее квалифицированными сотрудниками. [12]

Таким образом, рынок труда смещается в сторону меняющихся требований к работникам, связанных с их личным развитием и стремлением к личностному росту, что позволяет им быть мобильными в меняющейся экономической реальности и это должно найти отражение в системе стимулировании труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Котельникова Е.И. Цифровая экономика // Сборник докладов со специальных мероприятий XII Международной конференции. 2018 // [Электронный ресурс]. - https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37328201_20845925.pdf
2. Голик, А.В. Цифровая экономика в современном мире / А. В. Голик. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 45 (283). — С. 280-281. — URL: https://moluch.ru/archive/283/63841/ (дата обращения: 24.09.2021).
3. Андиева Е.Ю., Фильчакова В.Д. Цифровая экономика будущего. Индустрия 4.0 // Прикладная математика и фундаментальная информатика. 2016. № 3. С. 214—218
4. Давыденко Е.А. Эволюция концепции сбалансированной системы показателей: от истоков к цифровому предприятию / Е. А. Давыденко // Российское предпринимательство. – 2018.
5. Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018.
6. Борисюк Н.К., Смотрина О.С. Механизм развития цифровой экономики в регионе: трактовка понятия // Журнал: Интеллект. Инновации. Инвестиции. / [Электронный ресурс] / URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36062037_30320260.pdf
7. Шваб К. Четвертая промышленная революция / перевод с английского. – М.: Эксмо, 2019. – 209 с.
8. Надреева, Л.Л. О необходимости изменений в понятийном аппарате учебных дисциплин, изучающих труд и социально-трудовые отношения, в условиях цифровой экономики / Л. Л. Надреева // Вестник НЦБЖД. – 2020. – № 3(45). – С. 66-71.
9. Надреева, Л.Л. Роль активных методов обучения в формировании lean-мышления / Л. Л. Надреева, Р. Е. Моисеев, А. В. Зверев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 557.
10. Надреева, Л.Л. Проблемы производительности труда в бюджетной сфере / Л. Л. Надреева, А. Г. Баширова // Научное обозрение. – 2015. – № 2. – С. 289-291.

11. Попова Т.Н. Тенденции развития мирового рынка телекоммуникационных услуг // Вестник Дальрыбвтуза. 2014. № 3. С. 94—98.

12. Гелисханов И.З. Цифровая платформа как институт экономики нового технологического поколения // Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2018» [Электронный ресурс]. – М.: МАКС Пресс, 2018.

13. Корогодин И.Т., Бутрина А.С. Формы и системы оплаты труда в период становления цифровой экономики // Конференция: социально-экономические, институциональные и рыночные трансформации в условиях формирования цифровой экономики. — 2019. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_37183057_47057931.pdf

DIGITAL WORKING PLATFORMS: ESSENCE AND MODELS

Khafizova I., Mikhaylets E.

ilyuza_hafizova@mail.ru

Supervisor: L. Nadreeva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

(Kazan National Research technical university named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The article examines the trends and directions of development of digital platforms at the present time. The digital economy is becoming an increasingly important part of the global economy: digitalization offers many new opportunities for inclusive sustainable development.

УДК 37.035.6

ПАТРИОТИЗМ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Хисматуллина З.А.

anna.akhmetshina@gmail.com

Научный руководитель: А.А. Ахметшина, к.соц.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: В статье представлены результаты социологического исследования, проведенного методом количественного сбора информации, а именно анкетирования. Выборочная совокупность была сформирована случайно, исследование является пилотажным. В проекте приняли участие молодые люди в возрасте от 18 до 25 лет. В ходе исследования были реализованы поставленные задачи, проверены рабочие гипотезы, сформированы выводы, а также предложен ряд общих рекомендаций, позволяющих решить основные социально значимые проблемы, возникающие в связи со снижением роли патриотизма в жизни современной молодежи.

Трудно найти семью, которую не затронула Великая отечественная война. Многие люди по всему миру до сих пор воспринимают события тех страшных лет как глубоко личные. Многие не дождались своих родителей, детей – тех героев, оставшихся навечно на поле боя. Чем больше времени проходит с момента начала и окончания этой ужасной войны, тем больше потомки начинают забывать о принесенных жертвах, лишениях и той невероятной силе духа, мужестве, и патриотизме, которые продемонстрировал народ Советского Союза. Кроме того, ввиду происходящих внешних и внутренних политических процессов, как на российской, так и на мировой арене, некоторые зарубежные и российские деятели стремятся переписать нашу историю, стараясь тем самым повлиять на молодых ребят, которым наверняка не у кого будет спросить «Кто был мой прапрадедушка?», «Что такое блокадный Ленинград?» и «что была за битва на Курской дуге?» и очернить подвиг

советского народа. Сейчас, эти деятели говорят, что патриотизм – плохо и что быть патриотом не хорошо.

Это не так. Быть патриотом – значит помнить историю своей страны и своего прошлого, каким бы оно ни было, и защищать память о тех, кто отдал свою жизнь за чистое небо, спокойную жизнь без войны и свободу. Кроме того, развитое чувство патриотизма несет в себе чрезвычайно значимую социально-политическую нагрузку. Патриотические скрепы позволяют формировать чувство единения и исторической значимости народа. Общество, имеющее высокий уровень гражданского единения и патриотизма, как правило, характеризуется более стабильными социально-политическими настроениями. Патриотизм, тем самым, является неотъемлемой значимой частью формирования общей идеологической формации государства. Поэтому, задача общества воспитать патриотические чувства и не дать о них забыть новому поколению.

Целью проведенного нами исследования стало установить мнение и отношение современной молодёжи к Великой Отечественной войне, ее ветеранам и чувству патриотизма к России.

Данная цель реализована в решении следующих *задач*:

- Определение тех, кто помнит и ценит подвиг своих предков и чтит их память.
- Узнать отношение молодежи к чувству патриотизма, патриотическим организациям и мероприятиям.
- Выявить причины, почему человек стал патриотом.
- Выявить наиболее важные социальные черты, присущие патриотам.

Объект исследования. Патриотическое воспитание молодёжи, как социальный феномен в современном обществе.

Предметом в данном исследовании является изучение осведомлённости о ВОВ современной молодёжи

Были выдвинуты следующие *гипотезы*:

- У молодых людей наблюдается низкий уровень знаний о ВОВ.
- Молодежи присущ высокий уровень патриотизма в нашей стране.
- Мотивом стать патриотом является победа страны в ВОВ.

В качестве теоретической базы исследования данной проблемы, нами был выбран ряд исследований ФОМ [1] и ВЦИОМ [2], в которых уже изучался вопрос патриотизма в нашей стране.

Нами было проведено исследование. В нём приняло участие 30 человек, в возрасте 18-25 лет. Из них 56,7% составили девушки,43,3% - юноши.

На вопрос «Что, по-Вашему, значит быть патриотом?» большинство ответило, что это любить свою страну (50%) и стремиться к изменению положения дел в стране (56,7%). Так же среди ответов были: работать и действовать во благо для процветания страны (36,7%), защищать свою родину от нападок и обвинений (20%). Среди предложенных ответов было защищать свою страну и содействовать ее процветанию (3,3%).

Среди опрошенных, патриотами себя считают 20%, не считают лишь 3,3%. 46,7% ответили скорее да, чем нет, однако, почти треть респондентов (30%) скорее не считают себя патриотами.

На вопрос, что способствует развитию патриотизма в стране и в людях, большинство опрошенных ответило: воспитание в семье (70%). Так же были популярны ответы: исторические фильмы и литература (53,3%), политика государства (50%), тематические мероприятия (36,7%).

Так же в нашем исследовании был, затронут аспект патриотизма в отношении современной России. Так среди респондентов 33,3 % испытывают чувство гордости и патриотизма за современную Россию. На вопрос хотели бы вы родится и жить в России, мнения респондентов разделились поровну.

Причины для гордости за свою Родину, респонденты выбрали: культурное наследие (53,3%), победа в Великой Отечественной войне (50%), история страны (50%), принадлежность к своей национальности (23,3%) и люди, проживающие в ней (3,3%). На вопрос: нужно ли прививать молодому поколению чувство патриотизма, ответили «да» 50% и «нет» 30%.

В нашем исследовании мы так же подробно изучили отношение респондентов к Великой Отечественной войне. Так, среди опрошенных информацию о ВОВ знают из школьного курса Истории (50%), из фильмов, передач и книг (33,3%), от родителей (6,7%). Также большой процент людей знают о патриотических организациях (59,3%) и участвуют в них (40%).

76,7 % респондентов ответили положительно на вопрос «Испытываете ли Вы чувство гордости и патриотизма за подвиг своих предков?» и лишь 23,3% выразили нейтральность по этому вопросу.

Что касается, уровня осведомлённости о событиях ВОВ (по 10 бальной шкале), респонденты охарактеризовали свои знания от 4 до 9 баллов.

Подводя итоги проведенного нами исследования, мы можем сделать вывод, что выдвинутые нами гипотезы частично подтвердились. Проведя данное социологическое исследование, удалось определить, что среди опрошенных действительно наблюдается большое количество патриотов своей страны. Значительное количество респондентов отметило в качестве значимого фактора формирования патриотических чувств победу страны в Великой Отечественной войне.

Ожидания (с точки зрения самих респондентов), что уровень осведомлённости молодого поколения о событиях ВОВ низкие не подтвердились. Подавляющее большинство опрошенных субъективно оценили свои знания, как средние и выше среднего.

Как видно из проведенного опроса, чувство патриотизма среди молодёжи есть, но большая часть не уверена в правильности и системности своих взглядов и убеждений, что заставляет задуматься. Чтобы увеличить число патриотично настроенной молодёжи, обществу стоит больше уделять внимания этому вопросу. Например, в качестве базовых рекомендаций мы можем предложить:

- Проводить мероприятия в детских садах, школах, колледжах и университетах.
- Поощрять заинтересованность молодёжи в истории страны и её защите.
- Спонсировать исторические фильмы, поднимающие уровень патриотизма.
- Организовывать встречи молодёжи с ветеранами.

Проводя такую политику, государству стоит проявить «мягкую силу» с учетом того, чтобы не вызвать агрессию в свою сторону.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Патриотизм: динамика мнений» социологическое исследование ФОМ. 2019. URL: https://fom.ru/TSennosti/13261 (Дата обращения: 07.07.2021)

2. «Что значит быть патриотом?» социологическое исследование ВЦИОМ. 2018. URL: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9156 (Дата обращения: 07.07.2021)

YOUTH PATRIOTISM AS A SOCIALLY SIGNIFICANT PHENOMENON IN INFORMATION SOCIETY

Hismatullina Z.

anna.akhmetshina@gmail.com

Supervisor: A. Akhmetshina, Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The article presents the results of a sociological research conducted by the method of quantitative information gathering. The sample set was formed randomly, the study is pilot. The

project was attended by young people aged 18 to 25 years. In the course of the study, the tasks were implemented, the working hypotheses were tested, the conclusions were formed, and a number of general recommendations were proposed to solve the main socially significant problems arising from the decline the role of patriotism in the life of modern youth.

УДК 378.147.88

ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН В КОНТЕКСТЕ ПОДГОТОВКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КОМПЕТЕНТНОГО СПЕЦИАЛИСТА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Хмельницкая Л.В.
MillaHmel@mail.ru
Научный руководитель: Е.С. Игнатович, к.п.н., доцент
(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

В работе проводится теоретический анализ сущности понятия «лингвокультурологическая компетенция» в контексте подготовки специалистов технического профиля на английском языке, на основания которого дается уточненное понятие. Обоснована необходимость включения лингвокультурологической компетенции в список ключевых компетенций специалиста 21-го века.

Одним из основополагающих подходов в образовании в 21 веке является компетентностный подход, который обуславливает выделение четырех ключевых компетенций на мировой арене, так называемых 4К:

–креативность;

–критическое мышление;

–кооперация;

–коммуникация.

Вместе с тем данная модель делает образовательный процесс слишком широко направленным, что вызывает необходимость анализа и уточнения ключевых компетенций с целью структурировать образовательный процесс и как следствие сузить поле научно-педагогических изысканий.

Современное образовательное пространство вступило в эпоху глобализации, что в свою очередь диктует потребность в подготовке профессионально-мобильных специалистов (где мобильность получает статус синонима компетентности), способных принимать активное участие в международных проектах и эффективно взаимодействовать в интернационализированном пространстве. Базисом в любом взаимодействии является четвертая ключевая компетенция - коммуникативная, под которой понимается владение средствами языка и речи для реализации целей общения [1, с.3]. Это позволяет нам выделить коммуникативную компетенцию как ключевую компетенцию, способствующую формированию профессиональной компетентности. Системный анализ показал, что коммуникативная компетенция может включать в себя различный набор (под-)компетенций, а также входить в состав компетенций на ряду с другими. Так М. Канейл и М. Свейн на основании работ Д. Хаймса (D.H. Hymes), М. Халлидея (M.K. Halliday), и др. в своей теоретической модели коммуникативной компетенции среди компонентов выделяли:

–грамматическую компетенцию (лексика, произношение, правописание, семантика и синтаксис);

–социолингвистическую (социокультурные правила использования, зависящие от контекста ситуации);

–стратегическую (владение вербальными и невербальными стратегиями коммуникации, как для компенсации коммуникативных неудач, так и для повышения эффективности коммуникации) [2, с.29-31].

В дальнейшем эта мысль получила свое развитие, т.к. позднее (1983 г.) М. Канейл добавил четвертую компетенцию:

–дискурсивную (владение комбинацией грамматических форм и смыслов для построения целостных, связных и логичных высказываний в устной и письменной речи [3, с.12].

Очевидно, что коммуникативная компетенция является комплексным интегративным педагогическим феноменом, и данная модель, постоянной модифицируясь и дополняясь, служит одной из основ для исследований в области методики формирования коммуникативной компетенции. Наличие и необходимость таких изменений обусловлено влиянием (применением) различных подходов, которые диктуют свои цели и задачи.

Одним из новейших подходов является лингвокультурологический подход, который является своего рода ответом на вызов глобализации и интернационализации общества, в рамках которых общество остро нуждается в осмыслении лингвокультурных процессов. Данный подход подразумевает двусторонний процесс по осмыслению языковых единиц, как ключевых носителей культурной информации, а также осознанию степени влияния культурного компонента на коммуникативный инструмент – язык.

Лингвокультурология является относительно новой наукой, возникшей в 90-е гг. Ее синтезирующая специфика заключается в тесной междисциплинарной связи, существующей между науками, которые занимаются вопросом взаимодействия языка и культуры (этнография в общем смысле и этнолингвистика в узком понятии, антропология и антрополингвистика, социология и социолингвистика, психолингвистика и др.). Основной проблемой в рамках лингвокультурологии является поиск наиболее эффективных путей использования существующей интеграции языка и культуры, что собственно заложено в самом термине, который можно разложить на две составляющие – «лингво» и «культурология». В данном контексте язык выступает не только средством коммуникации, но и средством кодирования и трансляции знаний о культуре носителя языка, что способствует снижению уровня недопонимания и повышению эффективности межкультурного взаимодействия. Т.к. социолингвистическая компетенция М. Канейла как видно из данного выше пояснения больше отвечает на этические и субординационные вопросы, нежели обращает внимание на культурный феномен языка, нами видится необходимым выделение лингвокультурологической компетенции в качестве одной из ключевых подкомпетенций в контексте коммуникативной составляющей профессионально-мобильного/профессионально-компетентного специалиста. Данный вектор представляется нам одни из наиболее эффективных в попытке преодолеть недостатки профессиональной подготовки специалистов технического профиля в условиях неязыкового учреждения высшего образования.

Лингвокультурологический подход в обучении получил свое широкое применение в сфере лингвистики, что отразилось в выделении лингвокультурологической компетенции в контексте изучения языка, как родного или иностранного и подготовки ряда специалистов, таких как переводчики и преподаватели языка.

Термин «лингвокультурология» встречается в работах таких лингвистов как В.Н. Телии, В.В. Воробьева, В.А. Масловой, Л.Н. Марзюка, Н.Д. Арутюновой, Ю.С. Степанова, В.И. Карасик, А.Н. Зиновьевой, В.Н. Шаклеина, Г.В. Токарева, Л.А. Городецкой и других исследователей.

Это стало особенно актуальным в рамках антропоцентрической парадигмы, применяемой в лингвистике в последние десятилетия, которая подразумевает фокус на самом человеке, в то время как язык выступает в качестве инструмента по созданию и восприятию речи. Социокультурная детерминированность явлений языка человека делает

основными направлениями в лингвистике когнитивную лингвистику и собственно лингвокультурологию.

К проблеме языковой компетенции как механизма накопления знаний языка с учетом чувственных данных заложенных в нем впервые обратился американский ученый Н. Хомский в своей работе «Язык и мышление», он подчеркивал необходимость учета не только грамматических реалий языка, но и семантической интерпретации [4**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с.53]. Однако еще долгое время культурный и языковой компонент рассматривались дифференцированно, в частности, как составляющие друг друга. На основании анализа существующих в научной практике понятий, мы пришли к выводу, что целый ряд компетенций наделяется схожим содержанием, включающим в себя культурный и языковой компонент. Так помимо «языковой компетенции» Н. Хомского, встречается также «культурная компетентность» Ю.Е. Прохоровой, В.П. Гриценко, А.Я. Флиера; «культурологическая компетенция» М.В. Межовой, О.А. Лукиной; «социокультурная компетенция» В.В. Сафоновой, Е.Я. Пантеевой; «лингвострановедческая компетенция» Е.С. Красножоновой. Теоретический анализ данных понятий позволяет сделать вывод, что каждая из них делает акцент или на языковом, или на культурном компоненте. Другими словами, все они либо уничижают культурную составляющую, сводя ее к функции кодирования и декодирования информации, либо языковую, видя ее в качестве инструмента способного повысить эффективность коммуникации.

Результаты проведенного нами анализа позволяют утверждать, что изучение симбиоза языка и культуры в зарубежной и отечественных школах происходило и происходит изолированно и различными путями.

Одним из первых отечественных лингвистов, кто подчеркнул необходимость синтеза понятий «культура» и «язык» был Ю.С. Степановым, который в 1972 году на одиннадцатом конгрессе лингвистов в Болонье предложил путь решения проблемы обращение внимания на дифференцированные компетенции – языковую и культурную по отдельности при очевидной необходимости их симбиоза. Речь шла о необходимости «выработать третий, более общий аппарат понятий, приложимый к лингвистической теории, с одной стороны, и к теории культуры, с другой» [5, с. 574]. Его идеи получили свое отражение в работах В.Н. Телии, стоящей у истоков имплементации лингвокультурологического подхода в обучении иностранному языку, которая видела это не в «переносе», а в «переключении» языковой компетенции в культурную. Данное переключение, по ее мнению, основано на «интерпретации языковых знаков в категориях культурного кода» [6, с. 227]. Владение данной интерпретацией и является культурно-языковой компетенцией.

Вскоре после этого на ряду с «культурно-языковой компетенцией» В.Н. Телии, И.Ю Токаревой появились такие понятия как «лингвокультурная компетенция» О.В. Халупо, Л.Т. Молдокматовой, Г.В. Токарева; «лингвокультурологическая компетенция» В.В. Воробьева, Е.П. Василевской, Л.А. Коняевой, М.А. Мигненко; концепция лингвокультуры (“linguaculture”and “languaculture) П. Фридриха, М. Агара, К. Крамш (C. Kramcsh), К. Ризагер (K. Risager) и др. Все вышеперечисленные понятия наделены схожим объёмом и содержанием.

П. Фридрих был первым из зарубежных исследователей кто в своей книге «Языковой параллакс: лингвистический релятивизм и поэтическая неопределенность» подчеркнул о необходимости перехода от дифференцированной модели «язык *и* культура» к интегрированной модели «культура *в* языке» [7, с.192]. Это послужило фундаментом для создания целой концепции лингвокультуры. По мнению М. Агара «languaculture» - это концепция, которая охватывает язык и культуру, позволяющая обратить внимание на особенности проявления языковой культуры в речи [8, с.96]. Данная концепция в зарубежной лингвистике имеет сходство с применением лингвокультурологического подхода в отечественной лингвистике. Сходство это в акцентировании внимания на контексте - М. Байрам (M. Byram), М. Била (M. Bila); потенциале семантики и прагматики - М. Агар, М.

Хомский; поэтическом потенциале и потенциале идентичности - К. Ризагер, В.В. Сафонова), культурном коде (М. Маслова, К. Леви-Стросс, В.В. Красных),

Возвращаясь к анализу сущности понятия «лингвокультурологической компетенции», наполнение которого не так однозначно, что вероятно обусловлено ее двухкомпонентностью – «лингво» и «культурология», уместно обратить внимание на то, что существует также «лингвокультурная компетенция». Обе на наш взгляд употребляются синонимично, поэтому в дальнейшем нами они будут рассматриваться взаимозаменяемо. Специфика существующих понятий «лингвокультурной компетенции» и «лингвокультурологической компетенции» представлена в таблице в виде контент-анализа (См. табл.1).

Таблица 1

«Основные подходы к определению понятия «лингвокультурологическая компетенция»

автор определения	определяющее слово	ключевая составляющая
учебные программы по изучению языков в Республике Беларусь	владение	национально-маркированные единицы языка
Л.А. Коняева	способность	аутентичные тексты фоновые знание
И.П. Василевская	перечень вопросов	национальная, общечеловеческая и духовно-нравственная основа
М.А. Мигненко	система знаний и умений	учебные единицы: пословицы, поговорки, вербальные фрагменты и мультфильмы
И.О. Прохорова	адекватный стереотип	художественные тексты
Е.С. Носова	система знаний	формирование языковой, коммуникативной и лингвистической компетенцией, как ее составляющих
А.С. Урустемханова	средство основа	формирование языковой, речевой, социокультурной, компенсаторной и учебной компетенций, как ее составляющих, средствами информационных технологий
В.В. Воробьева	знание	лингвокультуремы
О.И. Халупо	владение и способность	базовые лингвокультурные единицы
Г.В. Токарев	умение увидеть	культурная коннотация
Н.Т. Молдокматова	способность	языковые единицы

Согласно рассмотренным выше подходам исследователей сущность понятия «лингвокультурологическая компетенция» можно сформулировать как систему (с точки зрения системного подхода) лингвокультурных знаний и умений необходимых для накопления фоновых знаний, осуществления эффективной речевой деятельности и межкультурной коммуникации на иностранном языке, а также способность к культурной коннотации языковых единиц. Однако такое определение видится нами в широком объеме и узком содержании. Оно удовлетворяет требованиям лингвистов, цель которых изучения языка, в данном случае с лингвокультурологической стороны. Однако в настоящее время иностранный язык (английский) все чаще выступает не как самоцель, а как инструмент в, способствующий повышению эффективности в сфере высшего образования в целом через:

–обеспечение равноправных условий для конкуренции, путем интеграции учебных программ

–создание совместных международных образовательных программ;

–обеспечение условий для академической и профессиональной мобильности студентов;

–привлечение большего количества иностранных студентов.

В свете использование иностранного языка как инструмента при обучении специальных дисциплин в целом, технических дисциплин в частности, на первый план выходит предметная сторона вопроса, а не языковая. С этой точки зрения к вопросу лингвокультурологической компетенции подошел В.В. Воробьев, который понимал её, как «знание идеальным говорящим всей системы культурных ценностей, представленных в языке [9, с.73]. Данную систему ценностей В.В. Воробьев видел заключенной в лингвокультуремах, впервые упомянутых в его работе. Лингвокультурема понимается им как комплексная межуровневая единица, которая представляет собой диалектическое единство лингвистического и экстралингвистического (понятийного или предметного) содержания. Это единица более «глубокая» по своей сути, чем слово:

–слово (ЛСВ): знак – значение;

–лингвокультурема: знак – значение – понятие/предмет [9, С.44-45].

Такое предметное содержание видится нами в осознании культуры не в национальном общечеловеческом контексте, а в узкоспециализированном, например, культура корпорации, профессиональная культура, экологическая культура, культура отдельного специалиста (инженера, врача, военного, и т.п.).

Не вдаваясь в подробности анализа понятия «культура», определений которого бесчисленное множество, мы хотим отметить, что «культура» понимается нами как «высокий уровень чего-нибудь, высокое развитие, умение»[10], что позволяет нам сузить объем этого понятия до профессиональной сферы – профессионализма. Традиционно под профессиональной культурой специалиста понимают совокупность специальных теоретических знаний и практических умений, связанных с конкретным видом труда. Разработка именно этого содержательного аспекта представляется нам наиболее перспективным направлением. Обращение к профессиональной культуре как к комплексному элементу культуры в целом позволяет нам рассмотреть узкоспециализированный контекст, присущий той или иной деятельности, одним из проявлений которого является язык специальности. Содействие формированию высокого уровня профессиональной культуры специалиста на наш взгляд — это, на ряду с формированием коммуникативной компетенции, шаг навстречу к получению высококвалифицированного, профессионального-компетентного и профессионально-мобильного субъекта мирового рынка труда. Кодирование профессиональной культуры в сущность лингвокультурологической компетенции позволяет сузить объем понятия, на основании чего предоставляется возможным уточнить ее определение.

Таким образом, **лингвокультурологическая компетенция** представляется нами как комплекс лингвокультурных профессионально-ориентированных знаний и навыков в области конкретной профессиональной деятельности, необходимых для профессионального межкультурного общения на иностранном языке.

Теоретический анализ литературы показывает, что проблема рассматривалась достаточно широко, однако только в области лингвистики. В то же время последние мировые тенденции вынуждают нас применять лингвокультурологический подход за рамками лингвистики. В условиях жесткой конкуренции на рынке труда специалист должен обладать рядом компетенций. Так, в список ключевых компетенций, опубликованных после собрания европейского союза в 2018 году включены 8 компетенций, среди которых следует почеркнуть мультилингвальную компетенцию (№2 multilingual competence) и компетенция культурного восприятия и осведомленности (№8 cultural awareness and expression competence). Мультилингвальная компетенция акцентирует внимание на необходимости

знаний о культурных и социальных традициях представителей различных языковых школ [11, с.7-8]. Компетенция культурного восприятия и осведомленности требует знания местной, национальной, региональной, европейской и глобальной культур и выражений, включая языки, наследие и традиции, культурные продукты, а также понимание того, как эти выражения могут влияют друг на друга, а также на идеи человека. Это включает в себя понимание различных способов общения и то, как искусство и другие культурные формы могут влиять на видение и формирования картины миры [11, с.11].

Вышесказанное свидетельствует о том, что внимание к межкультурной и языковой стороне подготовки специалиста с каждым годом все возрастает. Это позволяет нам сделать вывод о целесообразности включения лингвокультурологической компетенции, как в широком, так и в узкоспециализированном предметном объеме в список ключевых компетенций специалиста 21 века, как неотъемлемой составляющей его профессиональной компетентности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения Русский язык. X-XI классы. – Минск: Нац. ин-т образования, 2018. – 16 с.
2. Canale, M. Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. / M. Canale, M. Swain //Applied Linguistics. Oxford: University press., 1980. – P. 1-47
3. Canale, M. From communicative competence to communicative language pedagogy./ M. Canale// Language and communication. London: London Group Ltd., 1983. – P.2-27.
4. Chomsky, N. Language and Mind / N. Chomsky. – 3rd ed. –Cambridge: University Press, 2006, – 206 p.
5. Степанов, Ю.С. Семантическая реконструкция (в грамматике, лексике, истории культуры) /Ю.С. Степанов // Proceedings of the XI International congress of linguists. Bologna-Florence, August 28 – September 2, 1972. Bologna: Il Mulino, P. 573–577
6. Телия, В.Н. Русская фразеология: семантический, прагматический и лингвокультурологический аспекты / В. Н. Телия. – М.: Школа «Языки русской культуры», 1996. – 288 с.
7. Friedrich, P. The Language Parallax: Linguistic Relativism and Poetic Indeterminacy / P. Friedrich. – Austin: University of Texas Press, 1986, – 206 p.
8. Agar, M. Language Shock: Understanding the Culture of Conversation / M. Agar. – New York: William Morrow, 1994 – 284 p.
9. Воробьев, В.В. Лингвокультурология: теория и методы / В.В. Воробьев. – М.: Изд-во Российского университета дружбы народов, 1997. – 331 с.
10. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. − 4-е изд., доп. −Москва: Азбуковник, 2000. – 940 с.
11. Council recommendation of 22 may 2018 on key competences for lifelong learning [Electronic resource] / Official Journal of the European Union. − 2018. − Vol. 61, Issue 1− Publications Office of the European Union EUR-Lex & Legal Information Unit, 2018 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN – Date of access: 15.03.2021.

LINGUOCULTUROLOGICAL COMPETENCE AS A PEDAGOGICAL PHENOMENON IN THE CONTEXT OF TRAINING PROFESSIONAL-COMPETENT SPECIALIST FOR TECHNICAL MAJOR IN ENGLISH

Hmelnitskaya L.
MillaHmel@mail.ru
Supervisor: E. Ignatovich, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
(Belarussian national technical university, Minsk)

In the paper theoretical analysis of the notion “linguacultutological competence” in the context of training specialists for technical major in English is represented, that is reflected in clarifying epy concept.The author also highlights the necessity of adding the linguaculturological competence to the list of key competences for modern specialist of 21st century.

УДК: 535.318, 535.421

DEVELOPMENT OF THE MEASURING CHANNEL OF THE THREE-BAND OPTICAL SYSTEM FOR ELECTRICAL DISCHARGE DETECTION AND MEASUREMENT

Cheplakov Alexandr
alexandr.cheplakov@gmail.com
Supervisor: Pavlycheva Nadezhda professor
Language advisor: E.Yu. Lapteva, Assistant Professor
(*Joint-Stock Company «Scientific and Production «State Institute of Applied Optics», Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan*)

This paper presents an improved version of the measuring channel of the three-band optical system by replacing the planar diffraction grating with an aberration-corrected concave diffraction grating.

Introduction

The paper describes the development of the measuring channel, which consists in replacing a planar hologram diffraction grating (HDG) with a concave hologram diffraction grating (CHDG) with aberration correction. In [1–3], a transmitting HDG was used, which does not allow obtaining a small-sized scattering spot radius in the plane of the photodetector (PD); therefore, it was decided to use a transmitting CHDG. This will make it possible to improve the device by increasing the efficiency of the PD or by choosing a PD with a smaller size.

Formulation of the problem

Fig. 1 shows the optical part of the functional diagram of the device described in [4]. Further, the path of the ultraviolet spectrum (UVS) rays is described: The light flux of radiation passes through the mirror lens 1 and enters the transmitting diffraction grating 2. In the measuring branch, the light flux of UVS passes through the diffraction grating 2 in the first order, passing through the light filter 7 and the diaphragm 8 falls on PD UVS 9.

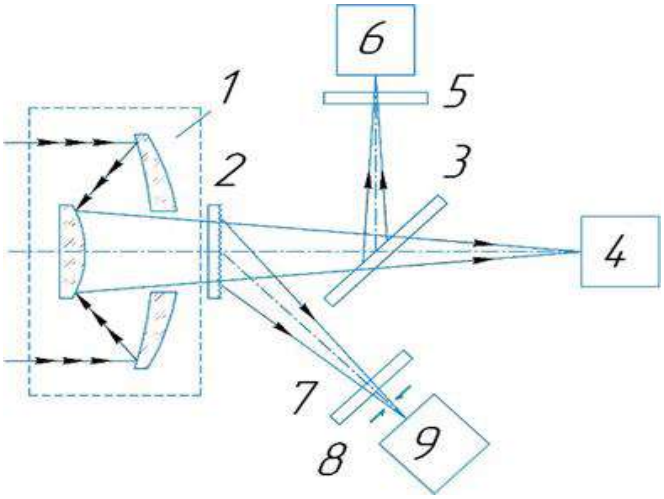


Fig. 1 Optical part of the functional diagram of a device for detecting and measuring electrical discharge of high-voltage equipment

Transmitting HDR 2 is made on a fluorite (CaF_2) substrate. Its role is to pass the visible spectrum (VS) and infrared spectrum (IRS) in the zero order, and in the first order to separate the UVS from the rest of the spectra, in order to register it then on a photodiode based on SiC (silicon carbide), the spectral sensitivity of which is shown in Fig. 2, with a maximum sensitivity λ_{max}=275 nm [5]. It is required to obtain the size of the UVS scattering spot equal or smaller than the area of the selected photodiode, which is equal to 7.6 mm^2.

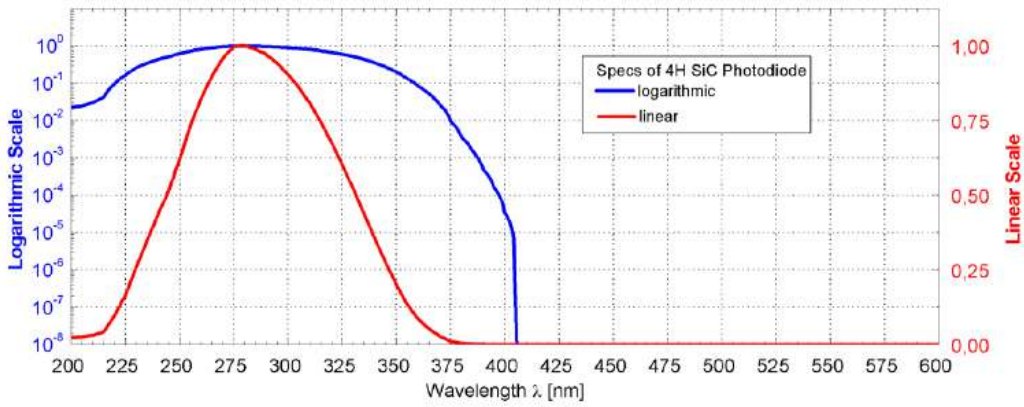


Fig. 2. Spectral sensitivity of a photodiode receiver based on SiC (silicon carbide)

Theoretical part

In [1-3], the calculation of objectives for the optical scheme of the device was carried out, which included a flat transmitting diffraction grating (Fig. 3), calculated by the formula (1).

$$sin\varphi + sin\varphi' = k\lambda N, \quad (1)$$

where *k* is the order of the diffraction spectrum,

λ - working wavelength,

N - number of lines per millimeter of grating surface.

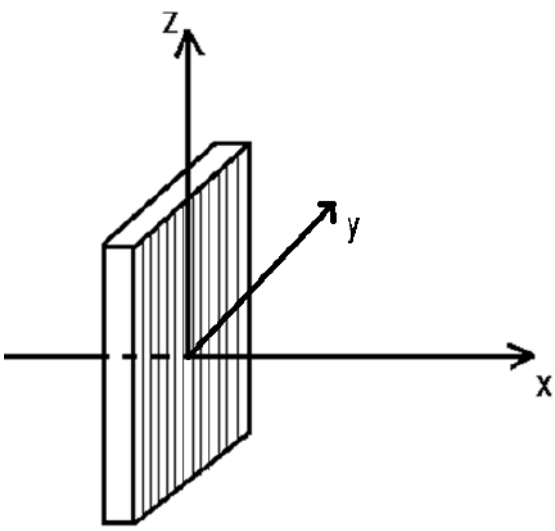


Fig. 3. Planar hologram diffraction grating

Analyzing the calculation results, we can see that the scattering spot radius in the UVS increases, while in the VS and IRS, on the contrary, it decreases. Since the scattering spot radius of the UVS, in addition to the lens, is formed by the diffraction grating, it was decided to choose a more perfect optical element. Such element is a transmitting CHDG with a flat field (Fig. 4). Such a

grating has dispersive and focusing properties as well as an aberration correction possibility. A convergent beam of rays falls on the transmitting CHDG from the lens 1.

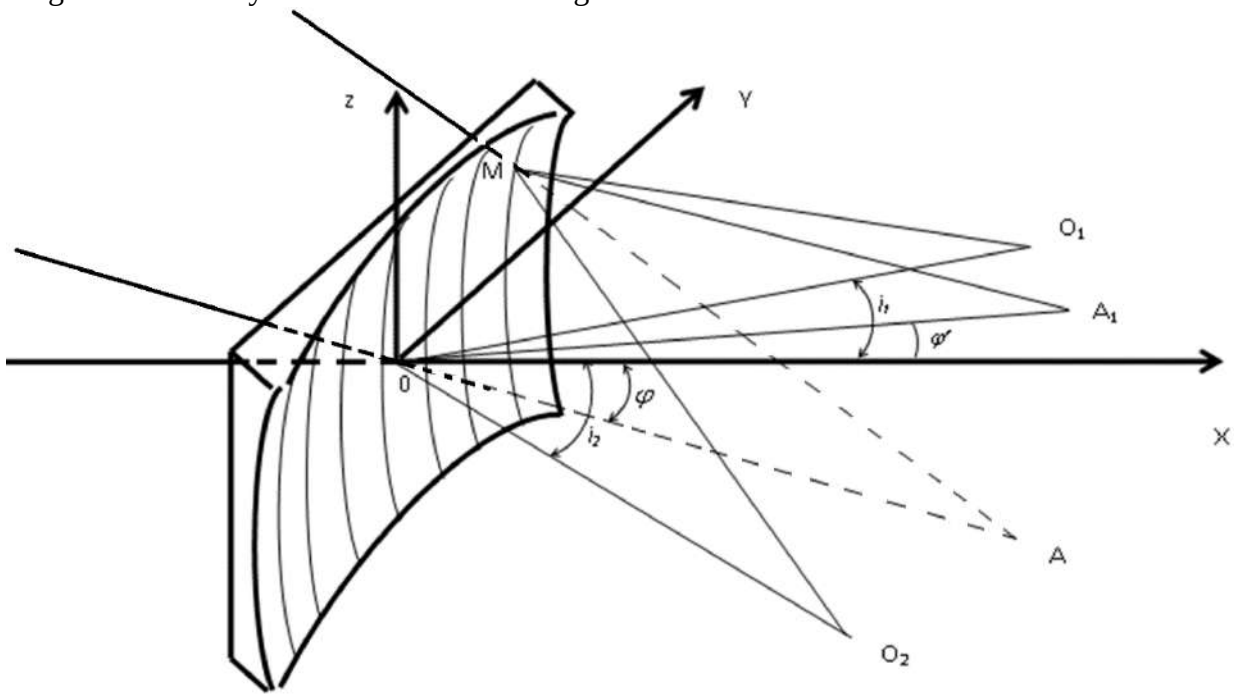


Fig. 4. Transmitting concave hologram diffraction grating

A transmissive CHDG, in the general case, has a variable distance between the strokes and curvilinear strokes with a radius of curvature on the radial surface.

We used the method [6-7], which is based on aberration minimization. The characteristic function used in the technique has the form:

$$V(y,z) = -yF_0 + \frac{y^2}{2r}F_1 + \frac{z^2}{2r}F_2 + \frac{y^3}{2r^2}F_3 + \frac{yz^2}{2r^2}F_4 + \frac{y^4}{8r^3}F_5 + \frac{y^2z^2}{4r^3}F_6 + \frac{z^4}{8r^3}F_7, \quad (2)$$

Coefficient F_1 characterizes the focusing of rays in the meridional plane, F_2 - in the sagittal plane, F_3 characterizes the meridional coma, F_4 - sagittal, F_5 , F_6 , F_7 characterize the 3rd order aberration.

Equality $F_i = 0$ – the condition of aberration correction, characterized by this coefficient, they have the following form:

$$F_i = M_i - \frac{k\lambda}{\lambda_0}H_i, \quad (3)$$

where M_i contain the circuit parameters, H_i contain the holographic parameters, λ_0 – is the recording wavelength.

Using the minimum conditions of the corresponding terms of the optical path function, we obtain the aberration minimization conditions on the plane:

$$\frac{\partial I_1}{\partial d_0'} = 0, \frac{\partial I_1}{\partial H_1} = 0, \frac{\partial I_2}{\partial H_2} = 0, \frac{\partial I_3}{\partial H_3} = 0, \quad (4)$$

where $I_1 = \int_{\varphi_1'}^{\varphi_2'} F_1^2 d\varphi$, $I_2 = \int_{\varphi_1'}^{\varphi_2'} F_2^2 d\varphi$, $I_3 = \int_{\varphi_1'}^{\varphi_2'} F_3^2 d\varphi$,

Conducting sequential integration and differentiation of equations (4) we obtain a system of linear equations, from which we find H_1, H_2 , H_3 , d'_0 . Parameters of the notation d_1 , d_2 , i_1 and i_2 are obtained from the expressions for H_i.

Practical part

The parameters of the transmitting CHDG were calculated by formulas (2-4) according to the available algorithm at $\lambda_0 = 441{,}6$ nm, the following grating recording parameters were obtained: $d_1 = 81.773$, $d_2 = 76{,}241$, $i_1 = 0{,}454182$ рад, $i_2 = 0{,}091319$ rad.

To simulate in the Zemax environment, you need to convert the coordinates of the record from the polar coordinate system to Cartesian coordinate system using the following equations:

$$z = d * \cos(i), \quad (4)$$

$$y = d * \sin(i). \quad (5)$$

We obtain the following parameters of the Hologram 1 surface: z_1 = 73,483, z_2 = 75,923, y_1 = 35,876, y_2 = 6,953.

Table 3 shows lens aberrations in the ultraviolet range obtained by simulation in the Zemax environment. The table uses the following designations given in mm: *m* (beam height at the entrance pupil in the meridional section); *M* (beam height at the entrance pupil in the sagittal section), *y'* (image magnitude, *δy'* (aberration in the meridional plane) and *Δz'* (aberration in the sagittal plane).

Table 3

Lens aberrations in the ultraviolet range

m	*M*	275 nm, *y'* = 0,767		260 nm, *y'* = -0,304		290 nm, *y'*= 1,839	
		Δ*y'*	Δ*z'*	δ*y'*	Δ*z'*	δ*y'*	Δ*z'*
1	0	0,006		-1,0		1,073	
0.7	0	0,0004		-1,03		1,067	
-0.7	0	0,0195		-1,09		1,093	
-1	0	0,035		-1,10		1,111	
0	-1		0,609		0,633		0,586
0	-0.7		0,426		0,411		0,380
0	0.7		-0,426		-0,411		-0,380
0	1		-0,609		-0,633		-0,586

Conclusion

In the process of research a variant of transmitting concave hologram diffraction grating was calculated instead of previously used transmitting plane-parallel hologram diffraction grating which allowed to decrease the size of field aperture from 1.35×3.55 mm^2 to 1.05×2.6 mm^2 for 260-290 nm band. As a result, the efficiency of using the selected photodiode increases, or it becomes possible to use a photodiode of smaller size, which will reduce the commercial cost of the developed device. Presence of PD UVS creates a possibility to detect and make measurements of electric discharges.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лукин А.В., Мельников А.Н., Павлычева Н.К., Чеплаков А.Н., Трехдиапазонная оптическая система для устройства обнаружения электрического разряда высоковольтного оборудования, журнал «Вестник КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева», 2021. №1, С.109-117.

2 Чеплаков А.Н. Оптимизация оптической системы устройства обнаружения электрического разряда, VII Молодежная международная научно-техническая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА, ФОТОНИКА И ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ – 2021» 8-10 апреля 2021 г., Казань, Россия. Материалы конференции, Под редакцией А.А. Иванова, 324-326 с.

3. А. В. Лукин, А. Н. Мельников, А. Н. Чеплаков Зеркальный объектив для переносного устройства обнаружения и измерения электрического разряда в высоковольтном промышленном оборудовании и электрических сетях // HOLOEXPO 2021 : XVIII Международная конференция по голографии и прикладным оптическим технологиям (Геленджик, 21–22 сентября) : Тезисы докладов / МГТУ им. Н. Э. Баумана, Общество с ограниченной ответственностью «Оптико-голографические приборы». Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — 219-222 с.

4. А.В. Лукин, А.Н. Мельников Устройство обнаружения и измерения электрического разряда высоковольтного оборудования // Пат. 2737516 Рос. Федерация, № 2020100818, заявл. 09.01.2020; опубл. 1.12.2020, Бюл. № 34.

5. Компания «Sglux»: Каталог продукции, модель фотодиода «SG01XXL-8ISO90» [Электронный ресурс]. URL: https://sglux.de/en/produkt/sg01xxl-8iso90-en/ (дата обращения: 20.01.2021).

6. Павлычева Н.К. Спектральные приборы: Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2017.

7. Н.К. Павлычева, Э.Р. Муслимов Спектрограф с плоским полем на основе вогнутой пропускающей голограммной дифракционной решетки журнал «Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева», 2010. №4, С.61-66.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА ТРЁХДИАПАЗОННОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА

Чеплаков А.Н.

alexandr.cheplakov@gmail.com

Научный руководитель: Н.К. Павлычева, д.т.н., профессор

Языковой консультант: Е.Ю. Лаптева, к.п.н., доцент

(АО «Научно-производственное объединение «Государственный институт прикладной оптики», Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В работе представлен усовершенствованный вариант измерительного канала трёхдиапазонной оптической системы за счет замены плоской дифракционной решетки на вогнутую дифракционную решетку с коррекцией аберраций.

УДК 620

БОРИС ИВАНОВИЧ ГУБАНОВ И ЕГО ПРОЕКТЫ

Черноглазов П.А.

pashaprostopasha@bk.ru

Научный руководитель: А.В. Черноглазова, к.т.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань, Россия)

В работе дается биография Губанова Бориса Ивановича. Основной проект Губанова Б.И. - ракеты-носителя «Энергия». Перспективы применения.

Борис Иванович Губанов – советский инженер, главный конструктор ракеты-носителя «Энергия» и один из создателей ракет SS-18 «Сатана», родился 14 марта 1930 года в городе Ленинград. В 1953г.Борис Иванович окончил Казанский авиационный институт и пришел инженером в конструкторское бюро (КБ) при Днепропетровском ракетном заводе [1], на основе которого в следующем году было образовано Опытное конструкторское бюро № 586 во главе с М.К. Янгелем, которому было поставлена задача по созданию новой стратегической ракеты Р-12.

Важнейшим участком создания Р-12 стала разработка головной части. Губанов был назначен на этот участок, который возглавил в мае 1957г. как начальник группы. И уже в марте 1959г. она была сдана на вооружение.

В конце 1967 - начале 1968 гг. была предпринята структурная реорганизация с образованием тематических КБ. Б.И.Губанов возглавил конструкторское КБ по жидкостным и твердотопливным ракетам и космическим ракетам-носителям. Коллектив КБ принял решение создать тяжелую ракету Р-36 и выработал предложения по разработке на ее основе ракеты качественно нового уровня - Р-36М, которая отличалась разнообразием боевого оснащения, способностью длительного хранения в боевой готовности в особо защищенных шахтных пусковых установках, а также бортовой системой управления, существенно повышающей точность попадания. В процессе ее проектирования заманчивой представлялась идея реализации "холодного" или "минометного" старта, использовавшегося до этого для сравнительно небольших ракет и сулившего существенный энергетический выигрыш. Чтобы осуществить его на практике, пришлось провести огромный объем исследований. Докторская диссертация Б.И.Губанова успешно защищенная в 1978 г, тоже была посвящена проблемам минометного старта.

Р-36М (по классификации НАТО—SS-18 Mod.1,2,3 Satan, в переводе —Сатана) — стратегический ракетный комплекс четвёртого поколения, с тяжёлой двух ступенчатой жидкостной ампулизированной межконтинентальной баллистической ракетой 15А14 для размещения в шахтной пусковой установке 15П714 повышенной защищённости типа ОС. Ракеты этого типа являются самыми мощными из всех межконтинентальных баллистических ракет. По технологическому уровню комплекс не имеет аналогов среди зарубежных ракетных комплексов.

В 1975 г. первый вариант ракетного комплекса Р-36М был принят на вооружение, став самой грозной составляющей ракетно-ядерного щита СССР. Отношение стратегов Пентагона и НАТО к комплексу выразилось в данном ему кодовом названии - "Сатана". 12 августа 1976г. главный конструктор комплекса Б.И.Губанов был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

В мае 1982 г. Губанов был назначен первым заместителем генерального конструктора научно-производственного объединения (НПО) "Энергия" В.П.Глушко, работавшего над созданием многоразовой ракетно-космической системы (МРКС).

Знакомство с проектом МРКС вызвало у Б.И.Губанова множество вопросов и сомнений. Но он понимал, что за каждым выбранным решением стоит огромный многолетний труд, и сосредоточил все силы на том, чтобы понять принятые решения и воплотить в жизнь. Пять лет целенаправленной работы Б.Губанова привели коллектив к победе: 15 мая 1987 г. был совершен первый успешный полет уникальной сверхтяжелой ракеты-носителя "Энергия". Это одна из самых мощных в мире ракет-носителей, наряду с «Сатурном-5», «Н-1» и «Спейс Шаттлом».

Ракета-носитель являлась составной частью советской многоразовой транспортной космической системы (МТКС) «Энергия – Буран», могла использоваться автономно для доставки грузов больших масс и габаритов в космическое пространство. Блочно-модульный принцип компоновки, позволяет на основе блоков первой и второй ступеней создавать носители среднего и тяжелого класса грузоподъемностью от 10 до 200 т.

Использование «Энергии» для пилотируемых полетов, заставляло применять разные методы повышения надежности, живучести и безопасности, такие как 3- и 4-кратное дублирование важных систем и возможность управляемого полета при отказе одного из двигателей на любом участке траектории.

Первый полет "Энергии-Бурана" открывал перед отечественной космонавтикой широкие перспективы. Борис Иванович с головой погрузился в проекты совершенствования системы, ее вариантов меньшей и большей грузоподъемности, обеспечения спасения отработавших ракетных блоков с их возвратом к месту старта, экспедиций в дальний космос.

Таким образом, была создана ракета которая могла быть использована в качестве носителя для МТКК«Буран», носителя для обеспечения пилотируемых и автоматических экспедиций на Луну и Марс, для запуска орбитальных станций нового поколения, для

запуска сверхтяжёлых геостационарных спутниковых платформ, а также для запуска тяжёлых военных грузов.

Было выполнено всего два пуска комплекса, это 15 мая 1987г с экспериментальной нагрузкой спутник «Полюс» и 15 ноября 1988г составе комплекса МТКК«Буран».

Стартовая масса «Энергии» — около 2400 тонн. В дополнение к базовому варианту ракеты проектировались три основных модификации, рассчитанные на вывод полезной нагрузки различной массы.

«Энергия-М» (изделие 217ГК "Нейтрон") была наименьшей ракетой в семействе, с грузоподъёмностью 30-35 тонн. Число боковых блоков было уменьшено с четырёх до двух, вместо четырёх двигателей РД-0120 на центральном блоке был установлен только один. В 1989—1991 гг. ракета проходила комплексные испытания, планировался ее запуск в 1994 году. Однако в 1993 году «Энергия-М» проиграла государственный конкурс на создание новой тяжёлой ракеты-носителя; по итогам конкурса было отдано предпочтение ракете-носителю «Ангара» первый запуск которой состоялся 9 июля 2014 года.

«Энергия II» (также называемая «Ураган») проектировалась как многоразовая. Конструкция «Урагана» позволяла возвращать все элементы системы «Энергия» — «Буран», аналогично концепции SpaceShuttle. Центральный блок «Урагана» должен был входить в атмосферу, планировать и садиться на обычный аэродром.

Наиболее тяжёлая модификация, «Вулкан (Геркулес)», стартовая масса которого составляла 4747 т. Используя восемь боковых блоков и центральный блок «Энергии-М» в качестве последней ступени, ракета «Вулкан» или «Геркулес» должна была выводить до 175-200 тонн на низкую околоземную орбиту.

С помощью этой колоссальной ракеты планировалось осуществлять наиболее грандиозные проекты: заселение Луны, строительство космических городов, пилотируемый полет на Марс и т.д.

В начале 1990-х работы по программе «Энергия-Буран» были приостановлены. К моменту окончательного закрытия программы на космодроме «Байконур» в различной стадии готовности находились пять ракет-носителей «Энергия». Две из них в не заправленном состоянии до 2002 года хранились на космодроме Байконур и являлись собственностью Казахстана; были уничтожены 12 мая 2002 при обрушении крыши монтажно-испытательного корпусана площадке 112. Три находились на различных стадиях строительства на стапелях НПО «Энергия» (ныне РКК «Энергия»), но после закрытия работ задел был уничтожен, уже изготовленные корпуса ракет либо разрезаны, либо выброшены на задний двор предприятия, где продолжают пребывать до сих пор. Эта и другие причины привели к уходу Б.И.Губанова из Объединения 15 июля 1993 г.

Учитывая новые требования к транспортным системам, он организовал коллектив разработчиков проекта "Воздушный старт", по которому для пуска РН использовался транспортный самолет.

Но участие в разработке не поглощало всей творческой энергии Б.И.Губанова. Он сумел обобщить свой уникальный опыт в историко-техническом труде "Триумф и трагедия "Энергии". Размышления главного конструктора", изданном его учениками и последователями в четырех книгах общим объемом более 1000 страниц. Книга, представляющая собой не просто мемуары, но и нечто гораздо большее, стала небольшим памятником большому Человеку[2].

Технологии, разработанные для «Энергии», используются в двигателе боковых блоков «Энергии» РД-170, самый мощный жидкостный двигатель в истории космонавтики, используется на первой ступени ракеты-носителя «Зенит», а двухкамерный двигатель РД-180, спроектированный на основе РД-170, — в американской ракете Атлас-5. Самый маленький вариант — однокамерный РД-191— используется в новой перспективной российской ракете «Ангара».

В августе 2016 г. в СМИ появилась информация, что в госкорпорации «Роскосмос» приступили к проектированию новой ракеты сверхтяжёлого класса, создать которую планируется, используя задел программы «Энергия-Буран», в частности, двигатели РД-171.

Когда в октябре 2017 г. было принято решение о разработке ракеты-носителя сверхтяжелого класса «Енисей», РД-171 стал естественным кандидатом на маршевый двигатель блоков первой ступени. По замыслу, каждый из этих блоков будет являться самостоятельной ступенью в другой перспективной ракете, но уже среднего класса — «Союз-5».

В 2019 г. генеральный директор НПО «Энергомаш» Игорь Арбузов поделился информацией о новейших российских разработках космической техники, в том числе о самом мощном ракетном двигателе в мире - РД-171МВ[3].

В марте 2021 года в НПО «Энергомаш» с успехом завершился цикл из восьми огневых стендовых испытаний в создании РД-171МВ. Эту модификацию самого мощного в мире жидкостного ракетного двигателя предполагается использовать в перспективных космических программах, в том числе для пилотируемых полетов к Луне. Универсальный стартовый комплекс для носителей сверхтяжелого и среднего класса будет построен на космодроме Восточный — отсюда и буквенное сочетание МВ («модифицированный для Восточного») в названии двигателя[4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Борис Иванович Губанов - главный конструктор самых мощных ракет в мире / Ю.Бирюков // Новости космонавтики– 2020. – № 5. –URL: http://www.buran.ru/htm/gubanov2.htm (дата обращения: 23.09.2021).

2. Губанов Борис Иванович / 2020. –URL: http://wiki2.org/ru/Губанов,_Борис_Иванович.

3. Взятие веса, Генеральный директор НПО "Энергомаш" о новейших российских разработках космической техники / Российская газета - – 2020. – Федеральный выпуск №81(7839) –URL:https://rg.ru/2019/04/11/arbuzov-u-rossijskogo-raketnogo-dvigatelia-rd-171mv-net-konkurentov.html

4. Самый пламенный мотор / Роскосмос. – 2021.–URL: https://www.roscosmos.ru/30988/

BORIS IVANOVICH GUBANOV AND HIS PROJECTS

Chernoglazov P.

pashaprostopasha@bk.ru

Supervisor: A. Chernoglazova, Candidate of Engineering Sciences, Associate Profeccor

(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan, Russia)

Abstract: The work gives a biography of Boris Ivanovich Gubanov. The main project of Gubanov B.I. – carrier rocket "Energia". Application prospects.

УДК 33

РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Чугунова Е.С.
katya-s86@inbox.ru
(Казанский кооперативный институт Российского университета кооперации, г. Казань)

В контексте становления цифровой экономики в России сегодня актуально изучение проблем и перспектив развития предпринимательства. Необходимость четкого понимания проблем и потенциала российского бизнеса поможет определить его основные направления.

Основная проблема эффективного развития бизнеса становится все более актуальной для России. На сегодняшний день предпринимательство является важнейшим элементом рыночной экономики. Опыт зарубежных стран показывает, что стабильное развитие государства и устойчивое развитие экономики невозможно без института предпринимательства, поскольку именно он определяет темпы экономического роста, структуру и качество валового внутреннего продукта страны.

Несмотря на то, что в каждом направлении бизнеса есть свои собственные показатели оценки прибыльности, первоначально определить перспективы эффективности запланированных вложений в бизнес можно путем проведения простого анализа по трем направлениям: статистика потребительского спроса на рынке за последние несколько лет; необходимость крупных финансовых вложений в организацию бизнеса; инвестиционная привлекательность проектов подобного рода для банков. Собранные данные дадут возможность определить объем начальных затрат, объемы продукции для выхода на рынок и реальность получения кредита в банке на развитие. Открыв рейтинг прибыльных бизнесов в России за последние годы, начинающий предприниматель сам может просчитать уровень прибыльности каждого из них и проанализировать, за счет чего были достигнуты такие высокие результаты.

Различают три основных направления предпринимательства малое, среднее и крупное.

96 процентов малых и средних предприятий России это микропредприятия, на которых работает 7,5 млн человек. Это отрасль экономики, которая сегодня в основном жива, не имеет буфера финансовой безопасности и из-за большой нагрузки не может планировать свое развитие в долгосрочной перспективе.

В начале 2021 года начинается падение заработной платы сотрудников, падение доходов и падение спроса. Пятая часть предпринимателей в 2020 году не заметила снижения спроса на свои товары и услуги, тогда как более чем у 40% компаний он упал в 1,5 раза и более. Приблизительно две трети компаний увидели, что их доходы упали более чем на 30% в год пандемии, а около 45% сократили свой фонд заработной платы.

Кредитная задолженность малых и средних предприятий значительно выросла: в 2020 году она увеличилась на 23 процента и на 1 января 2021 года достигла 5,8 трлн рублей против 4,7 трлн рублей на начало 2020 года. Малый и средний портфель предприятия такого роста не показывали с 2012 года. Однако в целом ситуация налаживается, предприниматели отмечают рост товарооборота и товарооборота; две трети предпринимателей отмечают постепенное восстановление спроса на товары и услуги. В бизнесе наблюдаются положительные тенденции.

В рейтинге самого прибыльного малого бизнеса в России, согласно данным статистики, указаны такие предпринимательские инициативы, как: транспортные услуги; сервисы общественного питания; строительные и ремонтные работы; услуги салонов красоты.

В сфере среднего и малого бизнеса все довольно относительно. Выделить бесспорных лидеров сложно, но на «хорошем счету» торговля, грузоперевозки, реклама, строительство и

производство. Это – крепкие середнячки, которые обеспечивают владельцам достойный доход. По сути, прибыльным становится любой бизнес, который качественно удовлетворяет потребности клиентов. Сегодня многие города активно развиваются, постоянно воздвигаются новостройки, строятся коттеджи и частные дома, госзаказы раздаются «пачками». Поэтому строительство и ремонт, как всегда, востребованы. Рекламный бизнес также процветает, причем, не только в форме изготовления различной продукции. В моду входят такие западные веяния как BTL-маркетинг и др. Все большее количество компаний понимает, что стандартные методы рекламы утратили эффективность. Теперь клиентов привлекают по-новому. Если вы креативны и обладаете умением подбирать нужных людей в команду, этот бизнес может вам подойти. Торговля – один из самых древних видов предпринимательской деятельности, но он до сих пор не утратил актуальности. Главное – продавать товар, в котором люди нуждаются по конкурентным ценам, но с нормальной маржей. Спрос на продукты питания, предметы гигиены, медикаменты и вещи есть всегда. Производственный бизнес может принести внушительную прибыль. Но нужно детально продумать будующий товар. Если решите производить «ходовой» товар, вам придется приложить усилия, чтобы выделиться среди конкурентов. Чтобы не прогореть, надо выпускать продукт, который чем-то разительно отличается. Например, стоит намного дешевле или обладает уникальными свойствами. Грузоперевозки – еще одно прибыльное направление. Если товары производят, их нужно доставлять розничным продавцам и потребителям. Спрос на такие услуги есть всегда. Главное – привлечь квалифицированных сотрудников и обеспечить высокое качество доставки.

Если брать общий рейтинг бизнеса по прибыльности в России, то безусловными лидерами являются предприятия нефтеной газоперерабатывающей отрасли.

По итогам 2020 года первичная переработка сырой нефти и газового конденсата на НПЗ России сократилась на 5,4% и составила 270 млн тонн. Производство основных нефтепродуктов в России за 2020 год снизилось на 0,5% и составило 157,2 млн тонн. Выпуск дизельного топлива сократился на 0,5% до 78,0 млн тонн, бензина – на 4,4% до 38,4 млн тонн, мазута - на 10,6% до 40,8 млн тонн. Объем нефтепереработки на российских заводах в 2020 году уменьшился до уровня 2011 года из-за падения спроса в связи с карантином, введенным властями для борьбы с распространением коронавируса, а также по причине сокращения маржинальности НПЗ, вызванным проведением налогового маневра в неятной отрасли. В нефтеперерабатывающей промышленности анонсировано и реализуется более 40 значимых инвестиционных проектов реконструкции и строительства с совокупными вложениями более 3,0 трлн рублей.

Объем газа поставленного на газоперерабатывающие заводы (ГПЗ) и установки подготовки/переработки газа (УПГ) России по итогам 2020 года, уменьшился на 3,9% и составил 77,8 млрд куб. м. В сегменте переработки газа анонсировано и реализуется более 20 значимых инвестиционных проектов строительства совокупные вложения в которые составляют более 6 трлн руб.

Преимущества бизнеса (независимость, способность идти на риск, мобильность организации, восприимчивость к инновациям, инновациям, управленческая и технологическая гибкость) позволяют предпринимателям эффективно реагировать на меняющиеся рыночные условия, продавая необходимые товары и услуги, реагируя в первую очередь на собственный капитал и благополучие.

Цифровая экономика лежит в основе всей системы управления, экономики, новых бизнес-моделей, в основе четвертой промышленной революции.

Развитие цифрового предпринимательства необходимо развивать национальный ИТ-сектор, стимулировать создание инновационных технологий, сотрудничать для их развития на международном уровне. Необходимо создание прочной фундаментальной базы знаний и навыков, которая должна обеспечить высококвалифицированную подготовку молодых

специалистов. Важно создавать условия для того, чтобы молодые талантливые специалисты не покидали свою страну, а развивались, совершенствовались в пределах РФ.

Необходимо стимулировать инвестиции и предпринимательскую активность в этой отрасли, необходимо внедрение новых технологий для развития бизнеса. Важно обеспечить поддержку стартапам, способствовать развитию новых инновационных предприятий, которые будут ориентированы на международные рынки и смогут остаться жизнеспособными в условиях глобальной цифровой конкуренции, введению сквозной автоматизации всех основных производственно-экономических отношений, а также мобилизовать знания через обмен и создать новые рабочие места в высокотехнологичных отраслях.

Руководство предприятий должно хорошо прорабатывать бизнес-стратегии, основываясь на применении ИТ, взаимодействие с заказчиками также должно быть основано на цифровых технологиях, сами бизнес-операции должны содержать цифровые связи между участниками процесса, бизнес-структуры должны реагировать на изменения в ИТ-среде и уметь их использовать для повышения своей конкурентоспособности. Переход на новые технологии – залог успешного предпринимательства.

Современные информационно-коммуникационные технологии – это весьма востребованный продукт для организации налаженной работы и продвижения бизнеса, эффективное владение которым дает конкурентное преимущество в бизнес-среде. Необходима интеграция современных технологий в свою повседневную работу и бизнес-процессы, важно изменить формат, начать работать так же, как новые цифровые сервисы, обучить персонал работе с новыми технологиями.

Считаем необходимым развивать цифровые общественные услуги и интегрировать цифровые технологии в предпринимательскую деятельность.

Для перехода на траекторию развития, по которой движутся страны технологического ядра, России необходимо взаимодействие общества, бизнеса и государства, т.е. нужно проникновение цифровых отношений на все уровни взаимодействия ее участников. Неотъемлемой частью цифровой экономики, на наш взгляд, являются электронные каналы обмена информацией (в нашем случае это интернет) и их доступность, наличие законодательной базы и готовность государства участвовать в электронном взаимодействии. Цифровизация – это средство, которое позволит сделать экономику нашей страны, области современной и конкурентоспособной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ананьин В.И., Зимин К.В., Лугачев М.И., Гимранов Р.Д., Скрипкин К.Г. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // Бизнес-информатика. 2018. № 2 (44). С. 45–54.

2. Баранов М. Цифровое предприятие: пришло время перемен // PC Week. 2016. № 10. URL: http: //www.pcweek.ru/

3. Кузнецова Т.И., Иванов Г.М., Опарин О.И. Цифровое предприятие в концепции «Индустрия 4.0» // Гуманитарный вестник. 2017. № 12. С. 10.

4. Лапидус Л.В. Краудсорсинг и краудфандинг. Марке- тинговое продвижение проектов, продукции и услуг // Вестник финансового университета. Т. 20. 2016. № 4. С. 32–41.

5. Митяева Н.В. Повышение цифровой грамотности населения Саратовской области // Экономическая безопас-ность и качество. 2018. № 4 (33). С. 37–41.

6. Наумов С.Ю., Волошин И.П., Муравлева Т.В. Цифро- вой вектор развития вузов экономической направленно- сти // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2019. № 1 (75). С. 13–16.

7. Токарева М.С., Вишневский К.О., Чихун Л.П. Влияние технологий Интернета вещей на экономику // Бизнес-ин- форматика. 2018. № 3 (45). С. 62–78.

8. Устинова Н.Г. Институциональные инновации раз- вития бизнес-структур в условиях информатизации // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2017. Т. 17. Вып. 1. С. 37–43.

BUSINESS DEVELOPMENT IN THE DIGITAL ECONOMY

Chugunova E.
katya-s86@inbox.ru
(Kazan Cooperative Institute, Russian University of Cooperation, Kazan)

In the context of the formation of the digital economy in Russia, it is relevant today to study the problems and prospects for the development of entrepreneurship. The need for a clear understanding of the problems and potential of Russian business will help determine its main directions.

УДК 33

ЭКОНОМИКА, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БАНК
И ГОСУДАРСТВО – ПОЗИЦИЯ НЕВМЕШАТЕЛЬСТВА

Чугунова Е.С.[1], Максимова Е.И.[2]
katya-s86@inbox.ru, maksimowa3@yandex.ru
([1]Казанский кооперативный институт Российского университета кооперации, г.Казань; [2]УВО «Университета управления «ТИСБИ», г. Казань)

Огромное влияние денежного обращения на состояние экономики требует государственного регулирования этого процесса. Центральный банк—это банк, возглавляющий кредитную систему страны, имеющий монопольное право эмиссии банкнот и осуществляющий кредитно-денежную политику в интересах национальной экономики.

Вопрос вмешательства государства в экономику берёт своё начала с момента возникновения первого государства. Актуальность этого вопроса сквозь призму времени не исчерпывается, а наоборот, с увеличением и количества государств в мире, и населения Земли, и, конечно же, профессиональных политиков и экономистов можно с уверенностью заявить, что сегодня вопрос вмешательства государства в экономику как никогда остро стоит на повестке дня.

Для формулирования каких-либо выводов, обратимся в первую очередь к теоретическим основам предложенным Карлом Марксом и Фридрихом Энгельсом, именно на основании этих теоретиков из Германии Ленин во время своего правления планировал внедрить в России идеи плановой экономики, то есть государство должно было осуществлять тотальный контроль в экономику, должна произойти массовая национализация частной собственности и осуществляться монопольное регулирование всех вопросов, непосредственно касаемых экономики.

Однако путь развития России отличался от пути развития многих других стран. Практически весь мир двигался в 20 веке по капиталистическому пути с наименьшим вмешательством государства в экономику. Авторами данных идей были представители классической политической экономии – Адам Смит и Давид Риккардо. Таким образом, можно наблюдать полное различие в позициях по актуальному вопросу – вмешательство государства в экономику.

Фактически на сегодняшний день государство на экономику воздействует лишь административными методами – лицензирование, государственных заказы, законодательные акты. А вот денежно-кредитное воздействие как таковое отошло на второй план – и сегодня

позиционируется как косвенное. Основой же институт, занимающийся вопросами денежно-кредитной политики – это Центральный банк Российской Федерации. Согласно закону «Центральном банке Российской Федерации» основными целями деятельности банка являются:

- защита и обеспечение устойчивости рубля;
- развитие и укрепление банковской системы Российской Федерации;
- обеспечение стабильности и развитие национальной платежной системы;
- (развитие финансового рынка Российской Федерации;
- обеспечение стабильности финансового рынка Российской Федерации.

Для полноценного выполнения всех вышеуказанных функций Центральный банк должен быть независим от исполнения функций, противоречащих его целям. В данном случае фискальные власти представляют собой главный источник давления на денежную власть с целью смягчения денежной политики.

На основании мирового опыта можно сделать вывод, что разрешить конфликт между денежными и фискальными властями возможно при организации формального отделения Центрального Банка от исполнительной власти и наделение каждого из них особой автономией. Однако наличие формально независимости не всегда говорит о реальной, в результате чего можно наблюдать недоверие общества к монетарной политике и повышению инфляционных ожиданий.

Завоевать уверенность используя только лишь административные меры довольно сложно. В данном случае доверие будет результатом накопленного фактического опыта, когда экономическим агентам станет наглядно видно, что действия Центрального Банка совершаются независимо де-юре и де-факто. Главным фактором в накоплении положительной репутации будет обеспечение максимальной прозрачности действий со стороны денежных властей для рыночных агентов.

Так как согласно законодательству именно в зоне ответственности Центрального Банка лежит установление уровня ключевой ставки – то политика, осуществляемая им, оказывает существенное влияние и на бюджетную политику. Таким образом ЦБ важно сотрудничать с участниками рынка и эффективно взаимодействовать с министерством финансов, при этом не смешивая монетарные и фискальные функции.

Действенность денежной политики, также является важным фактором, обеспечивающим завоевание авторитета у государства. Под действенностью здесь будем понимать способность денежной политики удерживать инфляцию. Здесь предполагается оказывание воздействия со стороны Центрального банка, например публичные выступления, изменение ставки рефинансирования, валютные интервенции и т.д. Осуществление данных действий провоцирует реакцию у реального и финансового секторов экономики, и обеспечивает динамику потребительских цен в нужном направлении.

На сегодняшний день экономика России находится в тесной зависимости с мировым рынком энергоресурсов – в случае существенного изменения цен на данном рынке произойдет существенная динамика потребительских цен. Однако при реализации сдержанной политики Центрального банка данные всплески будут носить кратковременный характер, и не повлекут за собой сдвиг инфляционных ожиданий долгосрочном периоде. Сдержанная политика Центрального банка имеет своей целью сдерживание инфляции в среднесрочной перспективе, при этом краткосрочная положительная динамика, которую вызывают экзогенные факторы имеет место быть.

В основе политики осуществляемой Банком Российской Федерации заложено «невмешательство» в рыночные процессы, тем не менее банк оставляет за собой право осуществлять операции с иностранной валютой с целью поддержания финансовой стабильности. Помимо предотвращения подрыва финансовой устойчивости экономических агентов операции с иностранной валютой проводятся также и для пополнения резервов. Объем таких операций невелик, чтобы не оказывать существенного влияния на динамику курса.

Основной прирост денежной базы за последний период времени осуществлялся за счет проведения операций по предоставлению ликвидности через аукцион РЕПО. Следствие большого количества таких операция стал рост задолженности банковского сектора перед Центральным Банком России.

Для того, чтобы схема роста денежной массы с помощью проведения аукционов работала правильно важно иметь достаточное число качественных активов (под качественными активами понимаются безрисковые и малорисковые активы). Недостаточное количество таких активов может создать опасную ситуацию для обеспечения нормального денежного обращения. Для временного решения данной ситуации Центральному банку приходится использовать в работе некачественные или рисковые активы, тем самым принимая под свою ответственность риски частного сектора или же необходимо искать новые каналы для предоставления ликвидности.

Вышеуказанная проблема носит фундаментальный характер и требует особого внимания, так как ее разрешение позволит создать новые резервы способные пополнить денежную базу и обеспечит стабильный экономический рост.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Афанасьев К. С., Казеннов А. С., Попов М. В. Государственное регулирование экономики как средство экономической политики: моногр. Издательство Ленинградского университета Издательство ЛГУ им. А. С. Пушкина — М., 2017. — 148 с.

2. Белоусова Н. И. Вопросы теории государственного регулирования и идентификации естественных монополий: моногр. / Н.И. Белоусова, Е.М. Васильева. — М.: КомКнига, 2017. — 320 с.

3. Биншток Ф. И. Государственное регулирование предпринимательской деятельности. Учебное пособие: моногр. / Ф.И. Биншток. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 208 с.

4. Бирюкова О. В. Регулирование международной торговли услугами. Учебное пособие. — М.: Высшая Школа Экономики (Государственный Университет), 2016. — 208 с.

5. Буров М. П. Государственное регулирование национальной экономики. Современные парадигмы и механизмы развития российских регионов. Монография. 4-е изд. — М.: Дашков и К, 2020. — 343 с.

6. Васильев В. П. Государственное регулирование экономики. — М.: Юрайт, 2020. — 179 с.

7. Генри Хазлитт. Основы государственного регулирования экономики. — М.: Вильямс, 2020. — 256 с.

8. Губин Е. П. Государственное регулирование рыночной экономики и предпринимательства. Правовые проблемы; ЮРИСТЪ — М., 2018. — 320 с.

9. Доценко И.Д. Основные направления государственного регулирования международных экономических отношений // Предпринимательское право. Приложение "Право и Бизнес". 2018. N 4. С. 21 — 26.

10. Капканщиков С. Г. Государственное регулирование экономики; КноРус — М., 2018. — 528 с.

ECONOMY, CENTRAL BANK AND STATE – POSITION OF NON-INTERFERENCE

Chugunova E.1, Maximova E.2

katya-s86@inbox.ru, maksimowa3@yandex.ru

(1 Kazan Cooperative Institute, Russian University of Cooperation, Kazan;
[2] HEI "University of Management" TISBI ", Kazan)

The huge influence of money circulation on the state of the economy requires state regulation of this process. The central bank is the bank that heads the country's credit system, has a monopoly on the issue of banknotes and implements monetary policy in the interests of the national economy.

УДК: 311.16

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ КРИПТОВАЛЮТ И ФОНДОВЫХ ИНДЕКСОВ

Шакиров Г.Т.
Shakirov627@gmail.com
Научный руководитель: А. В. Пурис, к.э.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В данной статье исследуется корреляционная зависимость между криптовалютами и фондовыми индексами. Рассматривается возможность прогнозирования котировок криптовалют с помощью индексов.

Криптовалю́та — разновидность цифровой валюты, учёт внутренних расчётных единиц которой обеспечивает децентрализованная платёжная система. [1]

Первой криптовалютой является “Bitcoin”, работающий на базе блокчейн. Блокчейн смог обеспечить анонимность транзакций, что и предрекло популярность данной технологии. Криптовалюту получают в процессе майнинга, то есть формирование новых блоков транзакций, что чаще всего сводится к перебору значений для получения хеша с заданными условиями. Вероятность создания нового блока равно отношению собственной вычислительной мощности к мощности всей сети, поэтому для увеличения шанса получения награды наращивается мощность вычислений.

Криптовалюта являются предметом спора в финансовой сфере. Многие считают, что если она ничем не обеспечена, то она является лишь финансовой пирамидой. «*Криптовалюты в основном не имеют ценности и они ничего не производят»* — Уоррен Баффет. Другие высказываются: что она обеспечена ценами на электроэнергию. Но электроэнергия является частью производства, но не обращения. Она отображает лишь себестоимость криптовалюты. Отсутствие обеспечения не значит, что отсутствует ценность. Блокчейн позволяет совершать транзакции без третьих лиц и обеспечивает анонимность, что позволяет криптовалютам обладать ценностью. Также из исследования Cane Island, согласно которому в оценке стоимости криптовалют применяется закон Меткалфа.[2] Согласно данному закону, ценность сети определяется количеством связей которые могут установить участники сети. То есть чем больше пользователей, тем выше котировки.

На рисунке 1 изображена модель Меткалфа прогнозирующая индекс 40 крупнейших и наиболее активно торгуемых акций американских компаний в интернет индустрии.

Поскольку цена криптовалюты теоретически может зависеть от количества пользователей, а на данный момент количество криптокошельков превысило 100 млн., то согласно Бейнли и Шарпу, придерживающихся гипотезы о рациональном инвесторе, из-за закона больших чисел сделки каждого экономического агента малы по объему по сравнению с общим спросом на рынках, что позволяет сделать вывод о справедливости цен на рынках и рациональности инвесторов [3]. Но если рынок крипты по Бейнли и Шарпу рационален и при этом не обеспечен, то можно предположить, что рынок крипты идет вслед за настроениями инвесторов других рынков, то есть вслед за мировой экономикой.

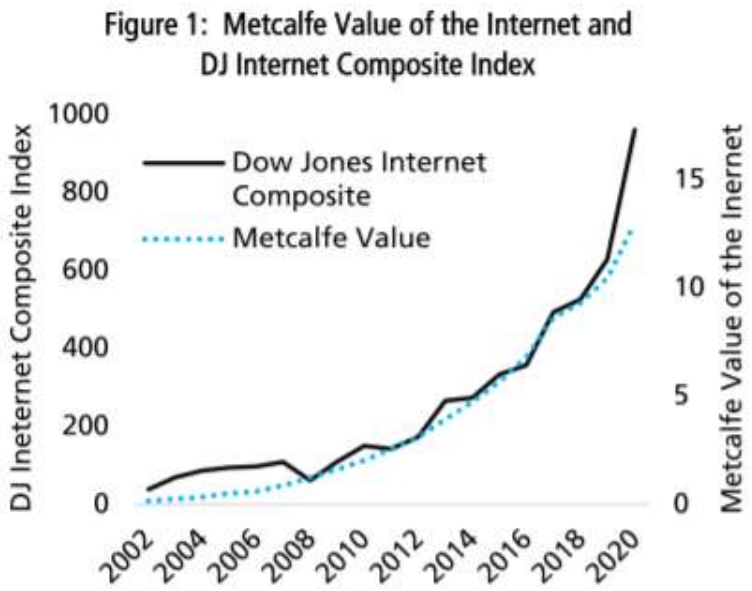


Рис. 1, Закон Меткалфа и индекс DJINET из статьи Cane Island

Для проверки гипотезы проведем корреляционный анализ между 2 криптовалютами: Bitcoin, Ethereum и основными индексами: S&P 500, Nasdaq 100, Dow Jones index.

S&P 500- 500 акций публичных компаний, торгуемых на фондовых биржах США, с наибольшей капитализацией.

Dow Jones index- 30 крупнейших компаний США.

Nasdaq 100- 100 акций высокотехнологичных компаний, торгуемых на бирже NASDAQ.

Данные за последние два года с периодичностью один день импортируются с сайта “finam.ru”. Для расчета бралась цена закрытия.

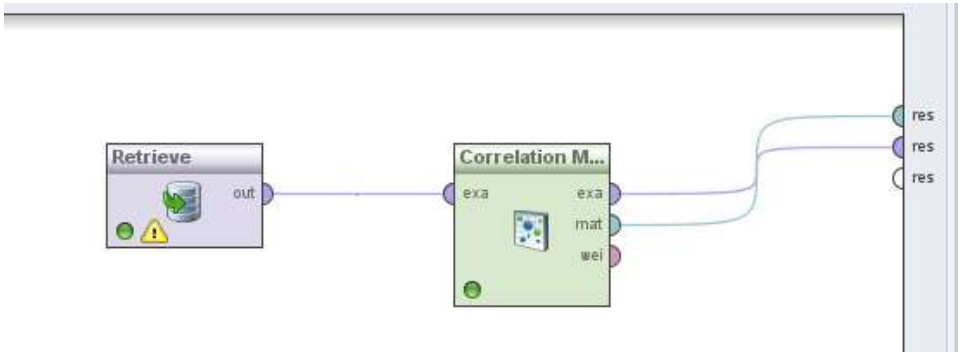


Рис. 2, модель процесса в RapidMiner 5

После запуска процесса получаем корреляционную матрицу:

Attributes	BTC-USD	ETH-USD	S&P 500	D&J	NASDAQ100
BTC-USD	1	0.897	0.803	0.695	0.897
ETH-USD	0.897	1	0.911	0.837	0.939
S&P 500	0.803	0.911	1	0.972	0.956
D&J	0.695	0.837	0.972	1	0.867
NASDAQ100	0.897	0.939	0.956	0.867	1

Рис. 3, корреляционная матрица

Из результата следует, что Bitcoin и Ethereum имеют сильную связь с индексами, в особенности с индексом Nasdaq 100, так как он содержит компании IT индустрии, рынок которых позволяет производить криптовалюту (для майнинга необходимо вычислительное оборудование, электроэнергия, сеть и т.д.).

Также Bitcoin имеет относительно низкую корреляцию с индексом Dow Jones, хотя компании этого индекса входят в S&P 500, а коэффициент корреляции с S&P 500 равен 0.803. Это можно объяснить тем, что малая часть компаний данного индекса занимается электроникой.

Ethereum более зависим от индексов, чем Bitcoin и при этом имеет меньше связей: 8 млн. против 100 млн.. Исходя из теории Бейнли и Шарпа, то из-за меньшего количества пользователей, инвесторы менее рациональны. Также если взять во внимание модель Меткалфа, в которой ценность определяется количеством пользователей. В совокупности Ethereum менее ценен и имеет менее оправданную цену чем Bitcoin, тем самым становясь более спекулятивным инструментом.

Вывод: анализ показал довольно сильную корреляцию между криптовалютой и индексами. Также по определенным индексам можно предсказывать поведение криптовалют на бирже.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1.Рисс В. И. К вопросу о коллективных валютах или частных деньгах // Экономика, управление, и право: инновационное решение проблем. — 2017. — С. 21—23.

2.Cane island Digital research [Электронный ресурс] : научный журнал // CANE ISLAND ALTERNATIVE ADVISORS, LLC // URL: HTTPS://STATIC1.SQUARESPACE.COM/STATIC/5D580747908CDC0001E6792D/T/60587C8C8D9FE90A81ABA8D2/1616411792443/RESEARCH+NOTE+3.22.21.PDF . (дата обращения 27.09.2021)

3.Шарп У., Бейнли Дж. Инвестиции.М.: Инфа-М. XII. , 2014, 1028 С

CORRELATION ANALYSIS OF CRYPTOCURRENCIES AND STOCK INDICES

Shakirov G.T.

Shakirov627@gmail.com

Supervisor: A.V. Puris, Candidate of Economic Sciences

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This article examines the correlation between cryptocurrencies and stock indices. The possibility of predicting cryptocurrency quotes using indices is being considered.

УДК 338.1

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ СФЕРА В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Шакирова Э.Г. Хуснетдинова С.И.

elvira.shakirova1999@mail.ru, sabinakhus@mail.ru

Научный руководитель: Н.В. Кашина, к.э.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В данной статье рассмотрено взаимодействие процесса цифровизации и предпринимательской сферы в России. Для этого приведены понятие цифровизации, особенности цифровизации в России и анализ предпринимательских нужд, таким образом производя оценку соответствия и востребованности принятых мер.

Цифровизация представляет собой процесс внедрения современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства. Также это может означать перевод экономических, коммерческих, юридических отношений и информации в цифровую среду. В свою очередь это может давать некоторые преимущества в плане ускорения принятия решений, оказания услуг, использования данных и экономии издержек.

Цифровизация является одним из основных направлений развития в экономике и политике многих стран, поэтому в мире сложилось два подхода к развитию цифровизации: плановый и рыночный. Первый подход предполагает развитие цифровых технологий с помощью мер государственной поддержки, а второй посредством формирования спроса на цифровые технологии среди компаний, в том числе в предпринимательстве. Однако второй вариант менее характерен для России по следующим причинам:

1. Высокая степень монополизации рынков.
2. Преимущественная часть ВВП создается с долей государственного участия.
3. Отсутствие технологических и экономических преимуществ [1].

Эксперты единогласно сходятся во мнении о том, что сегмент малого и среднего предпринимательства в России готов к цифровой трансформации, но при этом далеко не все предприниматели представляют пути ее реализации и конечный результат. Следует отметить, что для предпринимателей, владельцев малого и среднего бизнеса (МСБ) цифровизация является еще одним элементом повышения конкурентоспособности наряду с такими преимуществами цифровой трансформации как улучшение клиентского опыта, проявление гибкости и ускорение бизнес-процессов, инновационные возможности для развития бизнеса, использование современных технологий для работы с данными, новые возможности для партнёрства и сотрудничества.

Исходя из особенностей цифровизации в России, оценка этого процесса возможна прежде всего с помощью анализа государственных программ и деятельности соответствующих государственных организаций.

Одно из нововведений в плане поддержки малого и среднего бизнеса было предложено Министерством цифрового развития Российской Федерации в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Суть нового механизма в том, что с помощью Российского фонда развития информационных технологий будет производится 50% - ная компенсация затрат компаний на приобретение программного обеспечения (ПО). Это означает, что участники данной программы приобретут ПО в 2 раза дешевле, в том числе CRM, автоматизирующий взаимодействие с клиентами, и ERP, автоматизирующий бизнес-процессы. Участниками программы могут стать компании, у которых соблюдены требования конкурса, утвержденные постановлением Правительства России №1031. По словам замглавы Минцифры России Максима Паршина, на реализацию проекта выделено 7 млрд. руб. до конца 2024 г.

Предполагается, что такая мера поспособствует повышению эффективности, расширению и масштабированию МСБ и позволит их владельцам легально использовать качественное российское ПО [2].

Исходя из программы до 2035 года «Развитие цифровой экономики России» конкретных мер по цифровизации в сфере предпринимательства не обозначается, можно судить только по опосредованным, но также значимым мерам цифровой трансформации в других направлениях, например, электронная торговля или сфера финансовых услуг. Кроме того, есть специальные исследования о влиянии цифровизации на бизнес [3].

Одним из таких исследований было проведено банком «Открытие» совместно с Аналитическим центром НАФИ, Свердловским областным фондом поддержки предпринимательства и Московской школой управления Сколково. По данным полугодового исследования (февраль-сентябрь 2020 года) были сделаны следующие выводы:

1. Рост индекса цифровизации с 50% до 51%, что вызвано стремлением владельцев МСБ развивать свои сайты, использовать онлайн-каналы продвижения и связи с клиентами и внедрять электронный документооборот.

2. Снижение количества компаний с низким уровнем цифровизации на 9%. На сентябрь 2020 года количество таковых составляет всего 11%.

3. Доля компаний МСБ, имеющие корпоративный сайт с актуальной информацией, выросла на 22 %. К сентябрю их доля составляла 63%.

4. Отмечен рост популярности социальных сетей в плане продвижения, в частности Instagram (77%) и ВКонтакте (72%).

5. Возрастают потребности в сфере информационной безопасности. Доля компаний, которые не используют инструменты обеспечения безопасности данных, снизилась на 7% и к сентябрю составляла 21%.

6. Доля компаний, которые частично или полностью внедрили электронный документооборот, выросла на 14% и к сентябрю составляла 73%. А доля компаний, которые комбинируют офлайн и онлайн документооборот, выросла на 12 % и к сентябрю составляла 58%.

7. Доля компаний, которые используют систему быстрых платежей, выросла на 16% и к сентябрю составляла 17%. Кроме того, половина российских компаний ведет общение с банками только в онлайн-формате [4].

Также стоит отметить влияние пандемии, начавшейся в 2020 году, а именно развитии таких цифровых платформ как «Яндекс», Avito, Ozon, Самокат и Сбермаркет. В целом это означает развитие предпринимательства в сфере фудтеха и торговли. Кроме этого, возрастает возможность удаленной работы. То, насколько организованна удаленная работа, иллюстрирует качество цифровой инфраструктуры.

Многие предприниматели сталкиваются с рядом сложностей и проблем при переходе на электронные технологии. Несмотря на то, что цифровизация является одним из фундаментальных и наиболее обсуждаемых направлений развития экономики не только в России, но и в мире в целом, существует множество проблем, с которыми может столкнуться субъект МСП, среди которых:

1. Неготовность или нежелание персонала меняться. Необходимо научить сотрудников работать в новых условиях, с новым программным обеспечением.

2. Консерватизм начальства. Руководство должно понимать, почему проводится цифровизация, осознавать преимущества и выгоды для каждого сотрудника или отдела.

3. Высокая скорость изменения. Быстрая цифровизация может стать большим стрессом для компании и сотрудников, замедлить бизнес и вызвать сбои в его работе.

4. Сложность расстановки приоритетов. Преобразование должно начинаться с самых важных для компании процессов.

5. Риски цифровой безопасности. В процессе цифровизации бизнеса возникает угроза безопасности: данные попадают в сеть и могут быть взломаны или украдены в результате хакерских атак.

Как было выявлено ранее, Россия имеет в большей степени плановый характер развития цифровой экономики, поэтому одной из важных проблем стоит выделить становление эволюционного или рыночного типа цифровизации. Для предпринимательского сектора окажется более благоприятным развитие цифровых технологий, которое определил спрос на рынке, в отличии от того варианта, где развитие цифровых технологий определяются государственными программами за счёт бюджета. Возможный вариант выхода из ситуации – это вложение в такие цифровые или информационные технологии, которые имеют перспективу стать стимуляторами роста.

Наиболее перспективными и стремительно растущими технологиями считаются:

1. Когнитивные технологии – направление развитие систем искусственного интеллекта, который способен помочь человеку в принятии сложных решений.

2. Облачные технологии – технологии, позволяющие распределено обрабатывать данные. В данном случае, компьютерные ресурсы и мощности являются особым видом интернет – сервиса.

3. Интернет вещей – это объединение устройств в компьютерную сеть с целью сбора, анализа, обработки и передачи данных других объектов, через ПО, приложения и технические устройства, с возможностью управлять подключенными устройствами.

4. Большие данные – массивы данных большого объёма, которые могут быть структурированными и неструктурированными. Обработка больших данных и поиск соответствующих кадров являются одними из актуальных технических и экономических проблем.

5. Цифровые валюты – совокупность электронных данных, которая может быть принята в качестве средств платежа. Российским примером может служить цифровой рубль. Введение цифрового рубля принесет множество выгод, которые характерны для цифровизации, но для цели развития стимулятора цифровизации может играть незначительную роль.

Есть несколько варианта для определения наиболее приоритетного направления. Например, можно проанализировать, какой из вариантов может агрегировать остальные варианты. Также можно проанализировать то, по каким направлениям в России уже происходит активное развитие.

На сегодняшний день Минцифры России выделяют следующие основные направления: нормативное регулирование цифровой среды, кадры для цифровой экономики, информационная инфраструктура, информационная безопасность, цифровые технологии, цифровое государственное управление и искусственный интеллект. Исходя из этого, можно сделать вывод, что сфера искусственного интеллекта потенциально способна выйти на рыночный уровень.

На наш взгляд, важным катализатором успешного перехода к цифровой экономике является выстраивание системной и более масштабной политической программы развития данного направления государством, а также создание эффективной системы контроля реализации данных программ. Это будет способствовать:

1.повышению качества инвестиционного климата, в том числе, на рынке венчурных инвестиций;

2. систематизации и укреплению цифровой базы знаний;

3. созданию актуального правового поля в области цифровых инициатив;

4. становлению цифровой инфраструктуры не только в высоко урбанизированных городах, но и в регионах;

5. улучшению качества цифровых компетенций и навыков не только на уровне компаний, но и в рамках учебных заведений;

6. продвижению цифровой культуры в бизнес-сообществах.

Таким образом, российский рынок в настоящий момент нельзя отнести к числу передовых с точки зрения уровня развития цифровой экономики. При этом у страны существует потенциал к сокращению данного разрыва в ближайшем будущем. Кроме того, ожидается, что цифровизация благоприятно повлияет на все сферы общества в России, в том числе на экономику и предпринимательство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дарунова Н.З. Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития // КиберЛенинка – научная электронная библиотека. 2020. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-v-rossii-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-1 (дата обращения: 26.09.2021).

2. Минцифры поддержит цифровизацию малого и среднего бизнеса // CNews – новостной портал. 2021. URL: https://www.cnews.ru/news/line/2021-09-28_mintsifry_podderzhit_tsifrovizatsiyu (дата обращения: 26.09.2021).

3. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года [Электронный ресурс] URL: http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf (дата обращения: 26.09.2021).

4. Пандемия и переход компаний на «удаленку». Индекс цифровизации малого и среднего бизнеса // Сайт аналитического центра НАФИ. 2020. URL: https://nafi.ru/analytics/pandemiya-i-perekhod-kompaniy-na-udalenku-indeks-tsifrovizatsii-malogo-i-srednego-biznesa/ (дата обращения: 26.09.2021).

ENTREPRENEURSHIP IN THE ERA OF DIGITALIZATION

Shakirova E.G. Khusnetdinova S.I.

elvira.shakirova1999@mail.ru, sabinakhus@mail.ru

Supervisor: N.V. Kashina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This article examines the interaction of the digitalization process and the entrepreneurial sphere in Russia. For this purpose, the concept of digitalization, the features of digitalization in Russia and the analysis of business needs are given, thus assessing the compliance and relevance of the measures taken.

УДК 800

ПРОИЗВОДНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ И ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ ОБЩЕУПОТРЕБИТЕЛЬНОЙ ЛЕКСИКИ (В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ)

Шариева Р. Р.

reginasarieva07666@gmail.com

Научный руководитель: А.П. Султанова, к.фил.н.

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Научный стиль в английском языке в отношении языковых систем весьма богат, развивается терминологическая и специальная лексика. Цель исследования – провести анализ метафорического переноса терминов в научно-технической литературе. В результате исследования было выявлено, что метафорический и метонимический переносы представляются одними из наиболее продуктивных способов создания терминов.

Наиболее динамично развивающимися языковыми системами являются лексические системы точных и технических наук, медицины, разговорный язык, сфера компьютерных технологий, область бизнеса и коммерции. Возникновение новых понятий в данных областях влечет за собой появление новых слов для их обозначения. Но область технической сферы с уникальной терминологией и постоянно обновляемой лексикой исследуется на современном этапе в меньшей степени.

Большинство слов в языке имеет не одно, а несколько значений, которые появились в процессе длительного исторического развития. Четырехтомный академический "Словарь русского языка" в слове идти отмечает 27 значений, в слове дело - 15 значений и т.д. Возможность слова иметь несколько значений называется многозначностью, или полисемией (от греч. polysernos - многозначный). Слова, насчитывающие не менее двух значений, называются многозначными или полисемантичными. Полисемия свойственна всем языкам

мира. Например, английское do «делать, выполнять» имеет 16 значений, французское aller «отправляться куда-либо, передвигаться тем или иным способом» насчитывает 15 значений.

При переводе иностранной лексики зачастую ограничиваются поиском слов, эквивалентных в двух языках, однако такой подход содержит очень существенный изъян, создающий лишь иллюзию понимания того, что скрыто за словами. В английском, к примеру, эта языковая особенность представляет настоящую сложность для студентов, начинающих его изучать. Зачастую разобраться в значении слова возможно только по контексту, так как слово может выступать в качестве разных частей речи. Тем не менее перенос обогащает любой язык, делает его образным, живым и сочным.

В научно-популярной и научно-технической литературе довольно редко используются слова в переносном значении, потому что основные признаки научного стиля — объективность, логичность, точность, использование общеупотребительных, ясных и недвусмысленных терминов. Однако, мы также вслед за исследователями считаем, что «развитие терминологической и специальной лексики, как и любой другой лексики, подчиняется законам словообразования: морфологическим и лексическим процессам. Вторичная номинация выступает одним из продуктивных способов терминообразования на базе семантической деривации общеупотребительной лексики.» [1, с.149]. «Метафорические значения, развиваемые полисемантичными глаголами, в частности глаголами деструкции, основаны на актуализации коннотативных, дифференциальных и ассоциативных признаков, отобранных коллективом интуитивно, но последовательно и закономерно в силу экстралингвистических особенностей, окружающих тот или иной этнос и определяющих специфику метафорических значений глаголов деструкции в русском языке». [3, 86].

Так, например, в следующем примере лексема line используется в производном значении. To this end, a line of toolboxes has been developed for efficient training (С этой целью был разработан ряд инструментов для эффективного обучения). Лексема line характеризуется развитостью семантической структуры, например, в коллекции словарей Lexico она представлена 34 значениями [4]. Лексема line (линия) в словаре под изданием Кэмбриджского университета имеет следующие значения:

Noun:

1. A long, thin mark (длинная тонкая линия)
2. A row of people or things (ряд людей или предметов)
3. A piece of rope or wire with a particular purpose (кусок веревки, провода для определенной цели)
4. The connection between two telephones (линия связи телефонов)
5. A row of people waiting for something, one behind the other (очередь людей, стоящих друг за другом в ожидании чего-либо)
6. A row of words on a page, for example in a song or poem (строка слов на странице, например в песне или поэме) [5]

В данном словосочетании актуализируется вторичное метафорическое значение a row of people or things (ряд людей или инструментов). Таким образом словосочетание a line of toolboxes используется в значении ряд инструментов. Вторичное значение связано с основным при помощи признаков «a number of» (совокупность, количество). Контекст раскрывает потенциал лексемы. Именно это значение реализуется в сочетании с существительным, обозначающим предмет в широком смысле, с предлогом, «исследователи отмечают, что в синтагматические отношения вступают слова на основе логической смежности понятий и, следовательно, их сочетаемости друг с другом; …Наличие общих сем, их повторяемость в семемах разных слов и делает соответствующие слова парадигматически соотнесенными по смыслу». [2, с. 130].

Лексема «elbow» реализует переносное значение в следующем контексте: Welding elbows are split into two groups, which define the distance over which they change direction

(Сварные отводы делятся на две группы, которые определяют расстояние, на котором они меняют направление). Лексема «elbow» имеет в словаре несколько значений:

NOUN:

1The joint between the forearm and the upper arm (Сустав между предплечьем и плечом).

1.1The part of the sleeve of a garment covering the elbow (Часть рукава одежды, закрывающая локоть).

1.2 A thing resembling an elbow, in particular a piece of piping bent through an angle (Вещь, напоминающая локоть, в частности кусок трубы, согнутый под углом). [4]

Терминологическое значение развивалось на основе сходства формы таких предметов как локоть и связано с основным значением при помощи признака «соединение».

Лексема «grab» развивает вторичное значение, которое реализуется в следующем контексте. Electric grab - lifting device for cranes, forklifts and monorail carts for bulk materials, scrap and shavings (Электрический грейфер - подъемное устройство для кранов, вилочных погрузчиков и монорельсовых тележек для сыпучих материалов, лома и стружки). У слова «grab» в словаре зафиксировано несколько значений:

NOUN

1. A quick sudden clutch or attempt to seize (Быстрое внезапное сцепление или попытка захвата).

1.1. An act of obtaining something opportunistically or unscrupulously (Получение чего-то недобросовестным способом).

1.2. A frame of video or television footage, digitized and stored as a still image in a computer memory for subsequent display, printing, or editing (Кадр видео- или телепрограммы, оцифрованный и сохраненный как неподвижное изображение в памяти компьютера для последующего отображения, печати или редактирования).

2. A mechanical device for clutching, lifting, and moving things, especially materials in bulk (Механическое устройство для захвата, подъема и перемещения предметов, особенно сыпучих материалов).

2.1. Denoting a bar or strap for people to hold on to for support or in a moving vehicle (Обозначение стержня или ремня, за которые люди могут держаться для поддержки или в движущемся транспортном средстве). [4]

Таким образом, терминологическое значение «electric grab» развивалось на основе признака «захват, подъем» и обозначает «электрический грейфер» (грузозахватное приспособление). Как можно заметить, в этом примере можно наблюдать переход глагола в разряд существительного. В русском языке данный прием называется субстантивацией.

Метафорическое значение лексемы «tolerance» продемонстрировано в следующем контексте: They should always be considered for surfaces which come into contact with other parts, especially when close tolerances are applied to the features concerned (Их всегда следует учитывать для поверхностей, которые соприкасаются с другими частями, особенно когда к соответствующим элементам применяются малые допустимые отклонения). Термин «tolerance» в словосочетании «close tolerance» имеет следующие значения:

NOUN

1. The ability or willingness to tolerate the existence of opinions or behaviour that one dislikes or disagrees with (Способность или готовность мириться с существованием мнений или поведения, которые человеку не нравятся или с которыми не согласны).

2. The capacity to endure continued subjection to something such as a drug or environmental conditions without adverse reaction (Способность переносить длительное воздействие чего-то, например, лекарства или условий окружающей среды, без неблагоприятных реакций).

2.1. Diminution in the body's response to a drug after continued use (Снижение реакции организма на лекарство после продолжительного использования).

3. An allowable amount of variation of a specified quantity, especially in the dimensions of a machine or part (Допустимая величина отклонения указанного количества, особенно в размерах машины или детали). [4]

В данном словосочетании также актуализируется вторичное метафорическое значение. Вторичное и основное значения связаны друг с другом при помощи признака «терпимость, мириться». Подвергнувшись метафоризации, словосочетание «close tolerance» обозначает малое допустимое отклонение.

В результате переноса у слов образуется новое значение, которое закрепляется речевой практикой. Слово в переносном значении, как и в прямом, продолжает выполнять номинативную функцию. Индивидуально-авторские слова возникают в определенном контексте с целью придать речи большую образность, выразительность. Экспрессивность этих приемов создается за счет соединения в слове двух значений - называется то, с чем сравнивается, а подразумевается то, что сравнивается.

Развитие многозначности слова - это длительный исторический процесс. Многие слова во всех языках мира имеют большое количество значений. Следует отметить, что базой для образования новых значений слова может быть основное, прямое значение слова, тогда от него образуется ряд новых значений. Ученые считают, что в появлении метафорического переноса определенную роль сыграл фактор экономии лексических средств.

Таким образом, метафорический и метонимический переносы представляются одними из наиболее продуктивных способов создания терминов и рассматриваются как приемы описания изучаемого объекта, т.е. вызываются необходимостью познать те или иные его стороны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Султанова, А. П. Способы передачи специальных и терминологических значений, образованных путем семантической деривации общеупотребительной лексики в русском, английском и немецком языках / А. П. Султанова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 2-1(68). – С. 149-151.
2. Султанова, А. П. Метафора в семантической структуре русских глагольных полисемантов со значением разрушения / А. П. Султанова // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. – 2008. – № 2-2. – С. 85-88.
3. Главный исторический словарь английского языка, издаваемый издательством Оксфордского университета: [Электронный ресурс]. URL: https://www.lexico.com/ (Дата обращения: 08.06.2021)
4. Султанова, А. П. Системность лексики на примере лексико-семантической группы глаголов разрушения в русском языке / А. П. Султанова // Вестник Самарского государственного университета. – 2008. – № 5-2(64). – С. 129-136.
5. Ке́мбриджский словарь для продвинутых учеников: [Электронный ресурс]. URL: https://dictionary.cambridge.org/ru/ (Дата обращения: 08.06.2021)

DERIVATIVE SPECIAL AND TERMINOLOGICAL MEANINGS OF COMMON VOCABULARY (IN TECHNICAL AND SCIENCE LITERATURE)

Sharieva R.
reginasarieva07666@gmail.com
Supervisor: A. Sultanova, Candidate of Philological Sciences
(Kazan National Research Technical University named after A.N.Tupolev – KAI, Kazan)

The scientific style in English as far as language systems are concerned is very rich and terminological and special vocabulary is developing. The aim of the study is to analyse the

metaphorical transfer of terms in scientific and technical literature. The study revealed that metaphorical and metonymic transfer seems to be one of the most productive ways of creating terms.

УДК 338.24.021.8

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Шураева А.В
arina_shuraeva2202@mail.ru
Научный руководитель: Н.В. Кашина, к.э.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева –КАИ, Казань)

В данной статье дается определение цифровой трансформации, ее преимущества, цели и этапы. Приведены барьеры, с которыми сталкиваются предприниматели при проведении цифровой трансформации и пути преодоления.

Цифровая трансформация — глубокая реорганизация бизнес-процессов с широким применением цифровых инструментов для их исполнения, которая приводит к существенному (в разы) улучшению их характеристик (сокращению времени выполнения, исчезновению целых групп подпроцессов, сокращению ресурсов, затрачиваемых на выполнение процессов) и/или появлению принципиально новых их качеств и свойств. Это всеобъемлющий процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг. Цифровая трансформация — это процесс адаптации бизнеса с целью создания обновленной модели, способной эффективно работать в условиях цифрового технологического цикла. Цифровая трансформация включает не только внедрение в производство новых технологий и изменение самой деловой культуры. Этот процесс может затронуть множество сфер — от управления бизнес-процессами и корпоративной культурой до создания новых моделей взаимодействия с клиентами.

Данный процесс предполагает не только знания технологий, но и понимания принципов построения активов нового поколения, способных поддерживать и развивать инновационные бизнес-модели.

Преимуществами цифровой трансформации являются:

- Ускорение бизнес-процессов, уменьшение расходов – рост производительности труда.
- Новые пути получения прибыли. Например, компания внедряет технологии, позволяющие отслеживать техническое состояние купленного клиентом автомобиля, и своевременно предлагает ремонт и техосмотр.
- Углубление взаимодействия с клиентами, чтобы повысить для них ценность создаваемых компанией товаров и услуг. Это можно видеть на примере тех самых приложений, где клиент выставляет оценки работе компании. И в ещё большей степени – на примере таргетированной рекламы, учитывающей пол, возраст, уровень дохода, интересы человека.
- Повышение уровня контроля и качества аналитики. Искусственный интеллект обрабатывает собранные о клиенте данные, чтобы создавать для него подходящие предложения.

- Увеличение гибкости любых интеграционных процессов. Принципы построения открытых систем открывают безграничные возможности не только для обогащения данными из внешних источников, но и для поиска совершенно новых идей продуктов.

Ключевыми целями трансформации бизнеса является создание обновленной устойчивой бизнес-модели организации, способной эффективно работать и адаптироваться в условиях современной цифровой экономики, получение конкурентных преимуществ, создание дополнительной ценности для клиента и борьба за сохранение своего места на рынке. Цифровая трансформация проводится в 6 этапов.

- Этап традиционного бизнеса

Происходит работа с клиентами, процессами, технологиями, метриками, которые считаются руководством актуальными и в цифровой век.

- Этап присутствия цифровизации

Ведется работа над цифровой грамотностью персонала, активизируются бизнес-процессы во всей структуре. Имеют место эксперименты — пилотные исследования на отдельных подразделениях.

- Этап формальной цифровизации

Организация начинает смелее и систематично задействовать новые цифровые технологии и ресурсы. Открываются перспективные направления развития, активно проводятся эксперименты, возникают агенты перемен.

- Стратегический этап цифровизации

Намечаются стратегические планы цифровой трансформации компании. Рабочие группы отмечают продуктивность сотрудничества работы и научных исследований. На цифровизацию выделяются инвестиции, назначаются ответственные, анализируются достигнутые результаты.

- Этап цифровой конвергенции

Цифровая трансформация поддерживается новой инфраструктурой с ее ролями, бизнес-процессами, знаниями и моделями. Складывается команда, занимающаяся процессами цифровизации, которая создает для руководства новые стратегии и операциональные модели.

- Инновационно-адаптивный этап

Цифровизация неразрывно связана с бизнесом. Руководство и все структурные подразделения осознают важность и неизбежность регулярных изменений. Новая инфраструктура благоприятна для тестирования появляющихся на рынке технологий и их последующего масштабирования.

При проведении цифровой трансформации предприниматели сталкиваются с проблемами. Возникают проблемы по внедрению искусственного интеллекта, роботизации, интернет вещей и с кибербезопасностью. Барьером выступает дефицит кадров и соответствующих специалистов, возможные страхи по неудачной реализации цифровых проектов, их сложность, консерватизм руководства, трудности по применению традиционных методов планирования, сложность при выборе приоритетных направлений развития, угроза цифровой безопасности.

Далее даны рекомендации по возможным способам решения данных проблем и повышению восприимчивости компании к цифровым инновациям.

- Для того, чтобы повысить эффективность и результативность продаж необходимо использовать машинное обучение. Машинное обучение позволяет быстро обеспечивать анализ данных для более правильного принятия решения и решать определенные задачи самостоятельно.

- Важно учитывать научные достижения и использовать их для анализа неформальных сигналов. Они помогают определять оптимальное время для обращения к потенциальным клиентам путем использования информации о покупателях из различных общедоступных источников и анализа онлайн- поведения клиентов.

- Важно выработать удачную цифровую стратегию, которая задаст верное направление и даст руководителям компаний реализовать программы цифровизации, оценивая при этом их прогресс и по мере необходимости перенаправляя усилия
- Для воплощения в жизнь цифровой стратегии необходимо создать интегрированную платформу, которая объединит различные функции и обеспечит надежность, эффективность взаимодействия и транзакций с клиентами.
- Прежде чем встать на путь цифровизации необходимо спрогнозировать изменения с помощью программ моделирования бизнес процессов разных уровней и в соответствии с этим определить будет ли цифровизация для компании рентабельна.
- Поиск нужных людей является важной задачей для предпринимателей, желающим добиться успеха в постоянно изменчивой конкурентной среде. Поэтому для привлечения высококвалифицированных работников, имеющих ценные знания в цифровой сфере, требуется создание площадок, использование которых предоставило бы сотрудникам широкие возможности для демонстрации и развития навыков и способностей в цифровой среде.
- Традиционные методы планирования ввиду стремительных изменений в цифровой среде могут не обеспечить успеха в будущем, поэтому предпринимателям следует выходить за рамки чистого анализа, максимально использовать творческий потенциал своих работников, следить за рынком и предугадывать появление новых рынков, смоделировать каким будет рынок через 5 лет, 10 лет, какие потребности будут у клиентов.

Таким образом, сегодня для бизнеса критически важно освоить цифровые технологии. Ориентация на цифровую трансформацию даст предприятиям новые направления для развития, позволит обойти конкурентов и подготовит к переменам ближайшего будущего. Эта обзорная статья и приведённый начальный план цифровой трансформации поможет предпринимателям подойти к этому процессу как можно более осознанно. Цифровая трансформация предоставляет компаниям новые возможности для бизнеса как в организации корпоративной среды, так в рыночном взаимодействии с потребителями. Стоит отметить, что для успешной цифровой трансформации компании потребуется гибкость, динамичность, умение отойти от строгого консерватизма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дэвид Мошелла. Путеводитель по цифровому будущему: Отрасли, организации и профессии//Пер.с англ.-М.:Альпина Паблишер, 2020. -215 с.
2. The MIT Press Cambridge , Massachusetts London. Цифровизация: Практические рекомендации по переводу бизнеса на цифровые технологии// Пер. анг.—М.:Альпина Паблишер, 2019.-252 с.
3. Цифровая трансформация и цифровая стратегия [Электорнный ресурс]. – Электрон дан. – Режим доступа: [https://strategy.cdto.ranepa.ru/1-2-cifrovaya-transformaciya-i-cifrovaya-strategiya]
4. Этапы цифровой трансформации [Электронный ресурс]. - Электрон дан. - Режим доступа: [https://koptelov.info/digital_transfomation_stage/]
5. Цифровая трансформация бизнеса [Электронный ресурс]. - Электрон дан. - Режим доступа: [https://www.litmir.me/br/?b=639426&p=1]
6. Реинжиниринг бизнеса [Электронный ресурс]. - Электрон дан. - Режим доступа: [https://www.litmir.me/br/?b=654641&p=1]

THE PROBLEM OF DIGITAL TRANSFORMATION AND WAYS TO OVERCOME THEM

Shuraeva A.V.
arina_shuraeva2202@mail.ru
Supervisor: N.V. Kashina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

This article defines digital transformation, its goals and stages, advantages The barriers faced by entrepreneurs during digital transformation and ways to overcome are given.

УДК 339

СОВРЕМЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ БАЗАР

Юсупов А.Р., Штатнова О.К.
artu.yusupo@gmail.com, olenkashtatnova0708@gmail.co
Научный руководитель: А.Ф. Садреева, к.э.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

Сформировано целостное представление об истории развития рынков от экономических учений Древнего Востока, Античного мира до основных направлений современного этапа развития экономической теории. Теория исследования показала скорость прогресса и эволюции торгово-рыночных отношений между продавцами и покупателями.

С очень давних пор роль предпринимательства играла огромнейшую роль в жизни всех стран. Экономический рост страны, повышение уровня занятости населения, развитие инновационных технологий, а также решение проблем общества – это и не только являются огромнейшими положительными свойствами предпринимательства. Традиционным видом предпринимательства можно назвать розничную продажу на различных рынках, где можно было приобрести необходимые товары: продукты, одежду, обувь и так далее; а также услуги: чистка/починка обуви, изготовление ключей, пошив/ремонт одежды и так далее.

Зарождение рынка состоялось около 3000 лет назад, когда древние мореплаватели из-за трудностей колонизации, открывали импровизированные рынки с бартерной системой и обменивали товары на продукты труда местного населения.

Во времена Древней Греции начались образовываться более-менее привычные нам торговые рынки, но со своей уникальностью. Чаще всего они сопровождались торжеством, спортивными и музыкальными мероприятиями, однако категории товаров сбыта практически не отличались от современности. В продаже были основные продукты питания: хлеб, овощи, масло, а также предметы вооружения.

Примерно к 13-му веку образовалось разделение рынка для богатых и бедных, по причине введения платы за въезд в город, в результате чего рынок образовался вблизи города и имел цены значительно меньше, чем у коллег в городе.

В результате прогресса человечества рынки начали преобразовываться. Например, после взятия Константинополя турками, султан Мехмед II приказал возвести два крытых рынка, вокруг которого и образовался базар. Крупнейшая ярмарка Нижнего Новгорода стала центром города, вокруг которого возникли аптеки, кузницы, цирюльни, театры и даже банк. Также и в последствии возникла первая современная канализация в Европе. Вскоре рынок взял на себя и информационную роль, так, например, на Ирбитской ярмарке издавались регулярная пресса, путеводители, брошюры и открытки.

Во времена СССР, рынок начал приобретать наиболее привычные черты современного офлайн рынка, со своими особенностями. Так, внутри классического ведения бизнеса был и “черный” рынок, за что многие предприниматели были угрозой уголовной ответственности. Также стоит отметить, что рынок мог предоставить те же товары, что государство в обмен на талоны. Во время развала СССР, рынок на рынок ничего отрицательного не повлияло, а даже напротив, начал предоставлять обществу большую разновидность товаров.

Такой строй рынка сохранялся до появления всемирной сети, благодаря которой рынок начал выходить на новый уровень. Большая часть предпринимателей была не готова к такой трансформации, так как привычные инструменты, работающие в 90-ые года XX века, все меньше имели хоть какую-то силу. Однако, со стороны, восстанавливающегося на то время, правительства было направленно особое внимание, за что многие предприниматели потеряли свое дело. Данные события начали набирать обороты благодаря своевременному использованию правительством системы интернет.

На классические рынки оказали большое влияние стремительно открывающиеся супермаркеты, гипермаркеты и торговые центры, предоставляющие такие же товары и услуги и даже иногда по более дешевой цене.

На классическом рынке данные события оставили след. Многие предприниматели, которые стояли на базарах, потеряли свое дело по причине быстрого распространения информации, а также скорого реагирования надзорных служб. Для другой части бизнесменов, изменения сыграли на руку, и они открыли новые пути к получению заграничных товаров. Так интернет открыл большие возможности экспорта различного вида товаров и безделушек.

Первым заграничным интернет-рынком (маркетплейсом) стал Amazon, основанный в 1995 году Джеффом Безосом (Jeff Bezos). Данная площадка изначально была продавцом книг и в 1998 году она начала продавать музыкальную и видео продукцию, а чуть позднее появились MP3 записи, видеоигры, электроника, одежда, мебель, пищевая продукция, игрушки многое другое. С ходом развития компании, Amazon приобрел следующие компании и совершила следующие действия:

1. 2006 год – приобретение компании Shopbop (интернет-магазин одежды, обуви и аксессуаров);
2. 2010 год – приобретение компании Quidsi (интернет-магазин детских товаров);
3. 2012 год – приобретение компании Kiva Systems (производство складских роботов), помогло сократить более 30% издержек;
4. 2013 год – основание компании Amazon Studios (производство фильмов и сериалов);
5. 2017 год – поглощение компании Whole Foods Market (продажа органических продуктов питания);

Как результат всех действий, совершенных компанией следует отметить то, что Amazon охватывает 34 категории товаров, среди которых есть товары первой необходимости.

Следующим по открытию была компания eBay. Данная платформа является интернет-аукционом для всех физических и юридических лиц, зарегистрированных на площадке. Подобно классическому офлайн аукциону ценообразование товаров регулировалось условием удовлетворяющей цены покупателем. По своей сути, компания является посредником между продавцом и покупателем, лишь предоставляя площадку с либеральными условиями и низкими комиссионными.

После упоминания наиболее известных компаний в след за открытием маркетплейсов пошла Япония – Rakuten. Особенностью данного маркетплейса является возможность создания собственных сайтов для розничных продавцов на базе данного сайта.

Одним из популярных маркетплейсов является Alibaba Group. Компания основана в 1999 году Ма Юнем (Джек Ма). Компания изначально позиционировала себя как площадка

для торгов средних и мелких предприятий. К 2003 году Alibaba Group стремилась занять большую часть рынка, так как eBay объявил о выходе на китайский рынок. Развитие данной компании потихоньку набирало обороты и вскоре после покупки компанией Yahoo! 43% акций Alibaba, она провела обратный выкуп. Alibaba Group, целью проведения клиентоориентированной политики заключила договоры с компаниями Qiwi, WebMoney Transfer, а также Яндекс.Деньги и терминалы Сбербанка.

Стоит также отметить некоторые действия компании, которые привели их к капитализации в 500 миллиардов долларов:

1. 2014 год – публичное предложение акций на Нью-Йоркской бирже;
2. 2018 год – приобретение онлайн-сервиса по доставке еды Ele.me;

Благодаря Alibaba Group многие “перекупщики” на нашем отечественном рынке вышли на продавцов Китая и в последствии покупали и перепродавали товары из Китая. Так как большинство людей хотело сделать большие деньги, покупался товар очень дешевый и как в результате не качественный.

Отечественной копией компании Amazon стала компания Ozon, основанная в 1998 году Санкт-Петербуржской компанией Reksoft и издательством Terra Fantastica. Имела она такое же начало, как и западных коллег – торговый сервис для продажи книг и видео через глобальную сеть. На данный момент компания торгует более 9 миллионов торговых наименований.

Следом за Ozon в 2004 году образовалась компания Wildberries и взяла на себя онлайн-продажу одежды, обуви, электроники, товаров для дома и других товаров в России. Стремительно компания развивалась и достигла огромных масштабов. Маркетплейс также предоставляет доступ к размещению товаров для предпринимателей и возможностью их продажи.

Для многих предпринимателей все эти компании являются современным рынком сбыта товаров и услуг доставки. По причине возникновения эпидемиологической ситуации, многие компании переводились в онлайн и оказывали доставку товаров и услуги, что в свою очередь подняло данную сферу на невероятные высоты. В современное время традиционный рынок начинает исчерпывать себя и переходить в онлайн, так как все больше и больше компаний проводит цифровизацию или даже открывает новые отделы в сфере маркеплейсов, Яндекс.Go является тому ярчайшим примером. Большое количество конкурентов, ведет к большому количеству предложений, что в свою очередь снижает цены на товары. В последствии всего цены на базаре, намного дороже цен на онлайн-базаре.

Современные рынки предлагают простую систему создания магазина, размещения товара, предоставление складной зоны при необходимости, продвижение товара и создание его рейтинга. От предпринимателя лишь необходимо отнестись к созданию магазина со всей серьезностью и сделать необходимые вещи, чтобы выйти на большой заработок. По итогу маркетплейс имеет следующие преимущества:

1. Интернационализация товаров;
2. Предоставление трафика потенциальных покупателей;
3. Оптимизированные расходы на рекламу;
4. Очень быстрый запуск магазина на площадке маркетплейса;
5. Не имеет необходимости самостоятельного продвижения товара в маркетплейсе;

Можно смело предположить, что офлайн рынки изживут себя в течении 20-30 лет и многие нынешние маркетплейсы будут предоставлять еще больше товаров и услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Валерия Овчарова От базара до маркета: история рынков в городе [Электронный ресурс]: журнал о том как устроен современный город; Электрон. текст. дан. – Москва: 2021. Режим доступа: https://strelkamag.com/ru/article/ot-bazara-do-marketa-istoriya-rynkov-v-gorode

2. Минеева В. М. Влияние цифровизации на развитие предпринимательства / В. М. Минеева // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – 2019. – Т. 18. – № 1. – С. 85-89.

MODERN INTERNET BAZAR

Yusupov A.R., Shtatnova O.K.
artu.yusupo@gmail.com, olenkashtatnova0708@gmail.com
Scientific adviser: A.F. Sadreeva, Candidate of Economic Sciences
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

Formed a holistic view of the history of the development of markets from the economic teachings of the Ancient East, the Ancient World to the main directions of the modern stage of development of economic theory. The research theory has shown the speed of progress and evolution of trade and market relations between buyers and sellers.

УДК 629.785

МИССИЯ СОВЕТСКОЙ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИИ «ВЕНЕРА-7» В КОНТЕКСТЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ СССР

Яруллин Р.Р.
iarullin2003@icloud.com
Научный руководитель: Н.М. Галимуллина, к.и.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В статье на базе ранее засекреченных документов раскрываются особенности подготовки и запуска межпланетной станции «Венера-7» как значимого проекта космической программы Советского Союза. Осуществление первой в истории мягкой посадки на поверхность другой планеты явилось итогом почти десятилетней работы советский исследовательских и промышленных организаций (ОКБ-1 во главе с главным конструктором С.П. Королёвым и конструкторской команды Машиностроительного завода имени С.А. Лавочкина под руководством Г.Н. Бабакина), описанию которой посвящено данное исследование.

15 декабря 1970 года усилия советских ученых по реализации проекта освоения Венеры увенчались успехом: первую в истории мягкую посадку на поверхность другой планеты совершила автоматическая межпланетная станция СССР оттуда были отправлены радиосигналы на Землю. Не случайно, в не столь давно (20 декабря 2020 г.) рассекреченном отчете о мониторинге космической программы СССР, составленном в США, среди наиболее значимых достижений периода значится и тот факт, что «один из их космических аппаратов совершил первую и единственную передачу данных с поверхности другой планеты, Венеры»[1, с.5]. Кроме того, проект «Венера-7» стал предметом отдельного исследования США, наряду с другими проектами освоения космоса Советским Союзом 1970 г.[2].

Достичь такого результата удалось не сразу. Первый проект по освоению Венеры предполагалось осуществить 12 февраля 1961 года, когда межпланетная станция «Венера-1» (разработана в ОКБ-1, руководитель проекта С.П. Королёв) стартовала с Байконура, но через две недели, удалившийся от нашей планеты на 23 миллиона километров космический аппарат перестал подавать сигналы. Хотя это уже являлось рекордом дальности космической радиосвязи, страна ожидала от конструкторов других результатов. «Погоня за Венерой» продолжилась: уже в ноябре 1965 года с разницей в четыре дня в полет отправляются

«Венера-2» и «Венера-3». Эти станции были оснащены аппаратурой для передачи изображений и исследования основных параметров атмосферы и поверхности планеты. «Венера-2» отклонилась от цели на 24 тысяч километров, ее миссия завершилась 27 февраля 1966 года, без результатов. «Венера-3» 1 марта 1966 года доставила на поверхность одноименной планеты вымпел с изображением герба СССР и передала ценную информацию о межпланетном пространстве.

Новый этап в исследованиях связан со сменой исполнителей космического проекта: «Венера-4», изготовленная коллективом Машиностроительного завода им.С.А.Лавочкина, которому были переданы заказы по созданию лунных и межпланетных зондов, стартовала 12 июня 1967 года. Сделанная по старым чертежам станция получила новую систему терморегулирования орбитального аппарата и полностью обновленный спускаемый аппарат. 18 октября 1967 года, спускаемый аппарат межпланетной станции вошел в верхние слои атмосферы второй от Солнца планеты и совершил полуторачасовой спуск на парашюте, осуществляя передачу информации о плотности, химическом составе, давлении и температуре газов, но неожиданные для ученых 270℃ и 18 атмосфер в противовес прогнозируемых для Венеры 10 атмосфер привели к разрушению спускаемого аппарата и дали вводные данные для модификации данного направления космической программы СССР. Благодаря данным и негативному опыту «Венеры-4» спускаемые аппараты миссий «Венера-5» и «Венера-6» (январь 1969 г.), были усилены, но и они не смогли преодолеть атмосферу непокорной планеты – выяснилось, что для посадки на Венеру аппарат должен обладать сверхпрочностью и выдерживать давление в шесть раз выше заложенного в конструкцию ранее.

Действия конструкторов были подвержены критике, так, в соответствии с поручением Центрального Комитета КПСС коллегии Министерства общего машиностроения на заседании 26 марта 1969 г. рассмотрела состояние работ на заводе им. Лавочкина по созданию космических объектов и отметила: «Работы по космическим объектам на заводе им. Лавочкина ведутся со значительным отставанием от сроков, установленных решениями Правительства и приказами Министерства; ОКБ завода (в лице т. Бабкина) недостаточно внимания уделяет качеству технической и эксплуатационной документации, что приводит к большому количеству переделок уже изготовленных изделий и создаёт дополнительные трудности при испытаниях объектов на заводе и полигоне; при разработке и испытаниях космических объектов завод им. Лавочкина не осуществлял установленного порядка взаимоотношений с головной организацией Министерства – ЦНИИ машиностроения в части определения достаточности и правильности расчётов и испытаний космических объектов перед началом их лётно-конструкторских испытаний.»[3]

Приказ министра общего машиностроения за № 135сс требовал: «Начальникам 2,3,4,5,6 Главных управлений тт. Абрамову, Керимову, Евсееву, Зубову, Бальмонту, начальнику Главного технического управления т. Карташевскому, заместителю Председателя Научно-технического совета т. Нариманову, начальникам Главного планово-производственного управления, Главного управления материально-технического снабжения и сбыта тт. Лобанову, Денисенко, и.о. начальника Главного управления по комплектации т. Чертову, директору и главному конструктору завода им. Лавочкина тт. Лукину и Бабакину, начальникам ЦКБ экспериментального машиностроения, КБ общего машиностроения, КБ «Мотор», КБ химического машиностроения тт. Мишину, Бармину, Степанову, Исаеву, директорам НИИ приборостроения, НИИ прикладной механики, НИИ точной механики, НИИ измерительной техники, ЦНИИМАШа, НИИ технологии машиностроения, начальнику НИИ тепловых процессов тт. Гусеву, Байкову, Петрову, Шишкину, Мозжорину, Милехину, Лихушину, директорам Завода экспериментального машиностроения, завода «Радиоприбор», завода «Коммунар», Московского завода электромеханической аппаратуры тт. Ключареву, Нестерову, Харченко, Лапшину обеспечить разработку на базе объектов В-69, изготовление

и запуск в августе 1970 г. двух автоматических космических аппаратов (объектов В-70) и поставку к ним комплектующей аппаратуры…».[3]

Приказ министра общего машиностроения за № 43сс, подписанный министром общего машиностроения С.А.Афанасьевым по результатам заседания коллегии от 22 января 1970 года, предписывал, «директору и главному конструктору завода им. Лавочкина тт. Милованову и Бабакину в недельный срок разработать и представить <…> уточнённый график изготовления материальной части объектов В-70, предусматривающий своевременное завершение запланированного объёма экспериментальных работ по объекту и создание лётных объектов в установленные сроки»[3].

Новые требования были учтены при разработке «Венеры-7», корпус которой был изготовлен из титанового сплава и рассчитан на внешнее давление до 180 атмосфер и мог выдержать перегрузку свыше 300 единиц. Это обусловлено результатами совещания представителей Машиностроительного завода им.Лавочкина, Научно-исследовательского института тепловых процессов (НИИ ТП), Института прикладной математики (ИПМ) АН СССР и Института космических исследований (ИКИ) АН СССР, в протоколе которого указано: «Поскольку работа аппарата В-70 на поверхности Венеры обеспечивается на нестационарном режиме при сильной зависимости параметров теплозащиты от значений температуры и давления окружающей атмосферы <…>. При наиболее вероятных ожидаемых средних значениях у поверхности $T=770^0$К и Р=100атм., допустимо в качестве предельных значений, соответствующих наиболее напряженным условиям, принять $T=800^0$К и Р=125атм., на которые провести тепловые испытания аппарата в камере высокого давления.»[3].Это подтвердило верность сделанного ранее, 11 мая 1970 года экспертного заключения, в котором говорилось: «Техническим заданием на объекте В-70 предусмотрена работа спускаемого аппарата при снижении в атмосфере Венеры до давления 150 атм. при температуре до 540^0С.»[3]. Американские наблюдатели, не имея достоверных сведений так же фиксировали, что межпланетная станция «Венера-7» «по-видимому, была очень похожа на предыдущие зонды Венеры, но входная капсула, по-видимому, была более прочной, чем другие, вероятно, для того, чтобы она могла выдерживать поверхностное давление на Венере»[1, с. 33].

Внутри нового комплекса размещались источники электропитания, измерительная аппаратура и система терморегулирования. Улучшенная теплоизоляция была подготовлена для обеспечения возможности активного функционирования спускаемого аппарата на поверхности планеты в течение не менее 30 минут - при максимальном давлении и внешней температуре до 530°С, также для достижения такого времени спуска по протоколу заседания Государственной комиссии по пуску объектов «В-70» от 30 июня 1970 г. была «значительно уменьшена площадь парашюта по сравнению с объектами В-69.»[3].

«Венера-7» была отправлена в полет 17 августа 1970 года. 15 декабря, через четыре месяца после старта, ее спускаемый аппарат вошел в атмосферу планеты, во время аэродинамического торможения снизил скорость с 11,5 км/с до 200 м/с, достигнув расчётных перегрузок в 350 единиц. Дальнейшее движение планово осуществлялось на парашюте из термостойкой ткани.

По протоколу уточнения технического задания на разработку космического аппарата для исследования планеты Венеры в 1970 г.(В-70) от 25 мая 1970 года, с помощью В-70 планировалось обеспечить проведение следующей программы науч. исследований: «1.На трассе Земля-Венера: оценка радиационной обстановки (приборы системы КС-18-4М). 2.В атмосфере планеты и на её поверхности: определение температуры и давления (прибор ИТД); исследование химического состава планеты (гамма-спектрометр ГС-4); определение максимальных перегрузок при входе в атмосферу (прибор ДОУ 1-М).»[3].

Наземные средства связи принимали радиосигналы со спускаемого аппарата в течение 53 минут – с момента окончания плазменного участка спуска, и в том числе тогда, когда он опустился на поверхность. При входе в атмосферу были зарегистрированы перебои в работе

телеметрического коммутатора, станция передавала информацию лишь об окружающей температуре, профиль соответствия окружающей температуры высоте до поверхности планеты пришлось составлять и по косвенным признакам (времени снижения спускаемого аппарата в атмосфере, длине траектории спуска, скорости и характеру изменения передаваемых с него данных).

Самым важным достижением миссии «Венера 7» стало опровержение прежних представлений о газовой оболочке планеты. Полёт советского зонда помог установить состояние её атмосферы: на поверхности планеты в месте посадки спускаемого аппарата температура зафиксирована – 475±20°C, давление – 90±15 атм. По допплеровскому сдвигу радиосигнала удалось оценить качество поверхности, на которую села станция. Небольшой «тормозной путь» (глубина, на которую спускаемый аппарат зарылся в почву после его свободного падения в результате преждевременного отстрела парашютных строп) указывал, что «грунт» планеты сопоставим как с песком, так и с вулканическим туфом.

Уверенность в успехе проекта была столь высока, что уже 13 августа 1970 г. были разработаны проекты сообщений ТАСС[3], в которые предстояло вписать лишь точные даты и иные цифровые показатели.

Миссия «Венеры-7» стала очередным достижением советских учёных и инженеров, что продемонстрировало состоятельность космической программы Советского Союза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. The soviet space program. NIE 11-1-71. Режим доступа: https://www.archives.gov/files/declassification/iscap/pdf/2011-003-doc02.pdf (дата обращения 18.09.2021)

2. Investigations of the upper atmosphere and outer space conducted in 1970 in the USSR. Режим доступа: https://archive.org/details/nasa_techdoc_19720010320 (дата обращения: 10.09.2021).

3. Укрощение Венеры. Режим доступа: https://www.roscosmos.ru/29665/ (дата обращения: 10.09.2021).

THE MISSION OF THE SOVIET INTERPLANETARY STATION "VENUS-7" IN THE CONTEXT OF THE USSR'S SPACE PROGRAM

Yarullin R.

iarullin2003@icloud.com

Supervisor: N. Galimullina, Candidate of History Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract. The article reveals the features of the preparation and launch of the interplanetary station "Venus-7" as a significant project of the space program of the Soviet Union on the basis of previously classified documents. The implementation of the first soft landing on the surface of another planet in history was the result of almost a decade of work by Soviet research and industrial organizations (OKB-1 headed by chief designer S. P. Korolev and the design team of the Lavochkin Machine-Building Plant under the leadership of G. N. Babakin). This study is devoted to the description of these scientific developments.

ПОДСЕКЦИЯ

ФИЛОСОФСКИЕ И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

УДК 165.4

ГРАНИЦЫ НАУКИ В ЭПОХУ ИНТЕРНЕТА

Багаутдинов Т.А.[1], Мухаметзянов О.А.[2]
great-timurder@mail.ru
Научный руководитель: М.Г. Румянцева, к.филос.н., доцент
([1] Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; [2] Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Затронута важная проблема изменения границы восприятия научного знания под влиянием современных средств массовой информации. Вплетённость научных знаний в картину мира современного человека на фоне мировоззренческого кризиса и размывания рациональности ставит вопрос об ответственности государства, общества, всех участников информационного процесса за содержание информации.

Примерно с 17 века наука становится социальным институтом, что существенно меняет не только её организационные формы и внутринаучные нормы. Появление сферы научной деятельности, направленной исключительно на прикладные исследования, зависимой от заказа и финансирования начинает сказываться и на легитимизации научного знания и научной истины. Свою лепту в этот процесс вносят и электронные средства массовой информации (СМИ).

Классическая наука в академическом понимании — это наблюдение за природой, построение некоего предположения на основе наблюдения, эксперимент и выводы. На основе множества экспериментов строится теория, способная объяснить различные явления в природе. Современная наука сталкивается с множеством процессов в природе, причём разные научные дисциплины могут объяснять эти процессы по-разному. Таким образом, появляется всё больше и больше открытых вопросов, которые в огромном количестве выкладывают в интернете.

Правильно обработать, проанализировать имеющиеся научные данные является целым искусством и интернет в этом смысле открывает огромные просторы для развития. Научные статьи, анализирующие, делающие обзор множества других научных статей сейчас никого уже не удивляют.

И тут можно обнаружить очень интересную проблему: можно ли считать людей, проводящих анализ информации, при этом не работающих в сфере науки, учёными? Находят ли эти люди для общества истину, открытия? И в чём происходит социализация науки? Где находится разница между журналистикой, публицистикой и наукой? Кого можно назвать учёным, а кого - журналистом?

Рассмотрим несколько примеров:

На видеохостинге YouTube имеется канал «Плохой Сигнал». В одном из циклов видео «Новости сталинских репрессий» Егор Иванов, автор канала, посвятил цикл критики Константину Богуславскому [1]. Автор канала критикует «архивариуса» и «историка» Константина Богуславского за то, что он как историк абсолютно некомпетентен, не имеет исторического образования и его работа в архивах сделана лишь для того, чтобы найти информацию, порочащую память СССР. Также приведён многочисленный анализ опубликованных в интернете Богуславским архивов, где существует множество противоречий:

1. Во-первых, сам способ подачи материала из архивов показывает непрофессионализм и некомпетентность Богуславского как историка.
2. Определённые страницы имеют весьма сомнительное содержание и происхождение [1].

В результате было объективно доказано и показано, как на примере Богуславского распространяются сведения, выставляющие СССР исключительно в негативном свете.

Однако в СМИ Богуславский обозначается как архивариус и историк [2, 3]. А Егор скорее считается неким блогером, ютубером, даже не журналистом. Но является ли разоблачение «историка» определённым научным процессом? Ибо в процессе анализа деятельности проведена работа с документами, их анализ. Можно ли это назвать наукой?

Также Егор проделал большую работу по критике деятельности музея Гулага, фильма журналиста Юрия Дудя о Колыме [4, 5]. Автор канала критикует не только историков, журналистов и общественных деятелей, которые создают фейки и фальсифицируют историю СССР, но и сложившуюся систему того, как государство спонсирует и поощряет подобных личностей.

Вторым примером можно привести автора канала «Простые Мысли», который выложил видео на тему: «ТАК НАЗЫВАЕМЫЕ ЭКСПЕРТЫ. Неудобные факты о науке» [6], где он раскритиковал положение современной науки. Коррумпированность в научных журналах, некомпетентность так называемых экспертов, которые занимаются отбором и публикацией статей в научных журналах, затрагивает проблему «пустоты» научных статей. И также затрагивается вопрос о возможности стать специалистом в той или иной области, просто изучая литературу в той или иной тематике, не занимаясь экспериментами, производством. Является ли данное видео научным процессом познания мира? Имеют ли право люди, не работающие в специализированных учреждениях (занимающихся наукой в той или иной мере официально) и/или не имеющие научные степени, критиковать систему, науку, журналы?

Эти примеры ярко показывают, что, в частности, благодаря появлению интернета, наука превратилось из объективного способа познания мира в социально зависимую отрасль познания мира. Наука — это не только эксперименты, факты, теории, наука — это политика.

Ярким примером социализации науки является распространение информации о Covid-19. В СМИ можно обнаружить пропаганду необходимости вакцинации и это совершенно нормально: с любой болезнью борются с помощью вакцин. Однако в интернете также можно найти противоположные материалы, касающиеся: негативных последствий вакцинаций, некомпетентности властей по поводу сложившейся ситуации и сомнений в качестве самих вакцин, плюс государство не дает никаких социальных гарантий против негативных последствий от вакцинации. И можно встретить качественные аргументы против вакцинации: от попыток объяснить, что коллективный иммунитет сформирован [7] до больших статей написанных от коллектива врачей по поводу вакцинации [8]. Многие люди, обсуждая проблемы вакцинации, поклонялись идолам Бэкона, обсуждали и осуждали людей, а не научную истину. Вместо тщательного, кропотливого разбирательства, пропаганды научного мышления вместо того, чтобы давать социальные гарантии, люди осуждают людей. Работает не наука, а идолы науки. И СМИ не помогают обществу.

Таким образом, можно предложить, что деятельность блогеров может иметь не меньшую научную ценность, чем публикации специалистов в СМИ.

Последним можно рассказать о Мортимере Адлере, который популяризировал гуманитарное мышление [9]. С развитием технологий в образовании сделан упор на обучение физики, математики и ушли в забвение такие предметы, как логика, психология, философия, правоведение. И это снизило качество образования, сделало восприятие людей более узким, вялым. И автор как бы намекал, предупреждал, что надо развивать всех людей, всех граждан, а не создавать только узкоспециализированных специалистов. За счёт этого, в частности, и появляются «авторитетные» специалисты, неосознанно (а порой сознательно) создающие искаженный образ науки или попросту фальсифицирующих её.

На наш взгляд, сложилась ситуация кризиса мировоззрения и лежащей в его основе картины мира. Если в эпоху победного шествия науки мировоззрение опиралось именно на науку, а авторитет её в обществе был практически непререкаемым, то в настоящее время он

явно потускнел. Суть, как нам кажется, в том, что научные знания усваиваются внешне, они не продумываются, не становятся внутренним достоянием личности, а выполняют лишь роль информированности, годную, пожалуй, лишь при разгадывании кроссвордов. Дух науки, её пафосный поиск истины ушел вместе с её социализацией, когда ангажированным становится не только социально-гуманитарное, но и естественнонаучное знание. Вместе с этим духом начинает растворяться и идеал научности с его стремлением к объективности, рациональности, аргументированности. На их место приходят картинка, образ, хайп, мода. Рациональное мышление заменяется иррациональной эмоциональностью.

В результате анализа выдвинуты следующие предложения:

1. Государство, наука должны осуществлять надзор над деятельностью людей, которых СМИ обозначают как историки, учёные, проверять их компетентность как специалистов. Запрет на свободу мнений и открытость дискуссий был бы излишним, но определенная проверка на качество аргументов возможна и необходима.

2. Критика капиталистической системы образования, критика грантовой науки, критика специалистов с точки зрения блогеров, журналистики имеет право на существование и такие журналистские исследования не должны игнорироваться и их можно даже показывать в СМИ.

3. Задача состоит уже не в том, чтобы распространять научные знания. Настоятельного решения требует утверждение принципов научности, научной рациональности, понимания роли фактов как ткани научной деятельности, роли аргументации и характера допускаемых, сознательно или по незнанию, логических ошибок. И здесь важно формировать уже не информированность, а метод мышления, соответствующий науке.

Дальнейшее развитие темы может идти по разным направлениям. В частности, интересно понять, почему при обилии научных знаний сам принцип научности фактически перестал действовать в массовом сознании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Плохой Сигнал «Новости сталинских репрессий» [электронный ресурс] // Видеохостинг YouTube. – 2021. – URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLHfd11lpeE2iQmXrYe6DqcJeD8A6NdJwo (Дата обращения: 1.09.21)

2. Поляковская Е. Радио "Свобода": "Запрет на память" - о романе Саши Филипенко "Красный крест" [электронный ресурс] // Радио Свобода. – 2017. – URL: https://www.svoboda.org/a/28474124.html (Дата обращения: 1.09.21)

3. Судьба "троечников": как сталинские палачи сожрали друг друга [электронный ресурс] // Новые известия. – 2019. – URL: https://newizv.ru/news/society/10-06-2019/sudba-troechnikov-kak-stalinskie-palachi-sozhrali-drug-druga (Дата обращения: 1.09.21)

4. Плохой Сигнал «Церковь Гулага» [электронный ресурс] // Видеохостинг YouTube. – 2021. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=3yOlBB-B32E (Дата обращения: 1.09.21).

5. Плохой Сигнал «Дудь, Колыма и…» [электронный ресурс] // Видеохостинг YouTube. – 2021. – URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLHfd11lpeE2jk7i8IRUDHPT03Dkjyqe7A (Дата обращения: 1.09.21).

6. Простые Мысли «ТАК НАЗЫВАЕМЫЕ ЭКСПЕРТЫ. Неудобные факты о науке» [электронный ресурс] // Видеохостинг YouTube. – 2021. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=gjHn5Ia__hM (Дата обращения: 1.09.21).

7. Бадыров П. Цель вакцинации - в самой вакцинации [электронный ресурс] // Видеохостинг YouTube. – 2021. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=3GwLs5UEqL4 (Дата обращения: 1.09.21).

8. Независимая Ассоциация Врачей Экспертиза вакцин против SARS-CoV-2 [электронный ресурс] // Независимая Ассоциация Врачей. – 2021. – URL: http://expert-doctors.site/expert/ekspertiza-vaktsin-protiv-sars-cov-2/ (Дата обращения: 1.09.21).

9. Мортимер А. Как читать книги. Руководство по чтению великих проивзедений / Мортимер Адлер; пер. с англ. [Ларисы Плостак]. – 6-е изд- М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 340 с.

SCIENCE LIMITS IN INTERNET ERA

Bagautdinov T.A.[1], Mukhametzyanov O.A.[2]

great-timurder@mail.ru

Supervisor: M.G. Rumyantseva, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor

([1] *Kazan National Research Technological University, Kazan;*

[2] *Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan*)

This work concerns the problem of scientific knowledge limits change under mass media influence. Scientific knowledge presence under worldview crisis influence leads to question about responsibility of government, society, all of information process participants for information content.

УДК 004.8

S.L.I.W.I.R. – РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА, УПРАВЛЯЕМАЯ «СИЛОЙ МЫСЛИ» (ПОСРЕДСТВОМ НЕЙРОСЕТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА)

Громов А.Н.

swan.thunder@bk.ru

Научный руководитель: И.А. Дружинина, к.и.н., доцент

(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Создана и запрограммирована модель управляемого роботизированного интеллекта при помощи программ ПК + Arduino (электроэнцефалограммы и электромиограммы). В данной модели осуществляется развитие программного кода для дальнейшей работы в роботизированной системе S.L.I.W.I.R. На основе доказанной А. Франтом синхронизации волн импульсов нейронов головного мозга человека + модулей ЭЭГ и ЭМГ нами проведены эмпирические исследования: сняты замеры с испытуемых при помощи модулей электроэнцефалограммы и электромиограммы. (Arduino). Это необходимо для дальнейшей цифровизации экономики, например в цифровой индустрии атомной энергетики. Также данный проект актуален для людей с ограниченными возможностями в производственной, экономической и бытовой сферах.

Для развития цифровой среды актуально создание модели роботизированного управляемого интеллекта при помощи Персонального Компьютера + Arduino (электроэнцефалограммы и электромиограммы). На основе этой модели нужна дальнейшая разработка непосредственного программирования. Так, например, для помощи инвалидам группы ОВЗ используется человеческий ресурс, он не является надежным. Поэтому создается S.L.I.W.I.R. - робот, управляемый «силой мысли».

Также программа может быть необходима, например, на атомных электростанциях, где люди, облученные радиацией, уходят рано на пенсию, что заставляет руководство станции искать новых и новых специалистов. Заданные параметры программирования робототехники

в этой ситуации могут актуализировать цифровизацию на конкретной АЭС, и использоваться в зоне радиоактивного заражения.

Проект актуален в областях цифровой экономики в ядерной энергетике. Человек, управляющий роботом силой мысли, не останавливает производство, и при этом, не подвергается излучению, так как находится вдали от радиации.

Также данный проект актуален для людей с ограниченными возможностями в экономической и бытовой сферах.

Задачи:

Изучение строение и свойства мышечных импульсов и головного мозга, нервно-мышечной передачи и видов волн, возникавших во время сокращения мышц. Рассмотрение теории английского ученого А. Франта о синхронизации головных волн + модулей ЭЭГ и ЭМГ. Снятие замеров с испытуемых при помощи модулей электроэнцефалограммы и электромиограммы. (Arduino), установили постоянную синхронизацию сигналов Arduino ПК с магнитным приемником Bitronix LaB посредством Bluetooth.

Конструирование самой роботизированной ситемы, управляемой силой мысли, совершенствование программного обеспечения.

Так как нейросеть головного мозга тесно связана с мышц. передача импульсов головного мозга сравнима с передачей импульсов при сокращении мышц. При регистрации реакций на раздражения и побуждения к действиям при помощи датчиков ЭЭГ и ЭМГ, можно передать сигналы на искусственный скелет, который полностью воспроизведет действия источника.

В проводимом эксперименте участвовало 15 человек. На голову испытуемых были прикреплены датчики, снимающие показания ЭЭГ, на плечо и предплечье – датчики, снимающие ЭМГ. Сигналы ЭЭГ и ЭМГ фиксировались при помощи программы Bitronix LaB, работающей совместно с этими модулями. Показания снимались в то время, когда испытуемый брал в руку ручку и писал одно слово. Затем испытуемый мысленно воспроизводил те же действия. Испытуемые решали стереометрические задачи и создавали 3D модели в соответствующей программе. Все это время испытуемые были подключены к датчикам. Необходимо расширить количество участников проекта, и опробировать саму программу с людьми с ОВЗ.

Измерения ЭЭГ:

Измерение реакций головного мозга на перемещения пальцев рук (регистрация на реакцию головного мозга на какие-либо действия) (рис.№2).

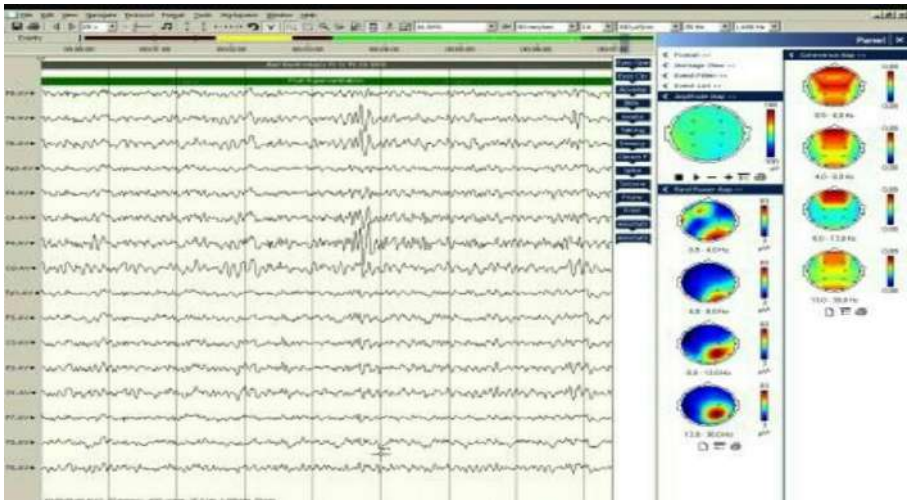


Рис. №2 Регистрация на реакцию головного мозга на какие-либо действия

Регистрация реакций головного мозга на решение стереометрических и пространственных задач у испытуемых, свободное положение с открытыми глазами, свободное положение с закрытыми глазами (рис. №3).

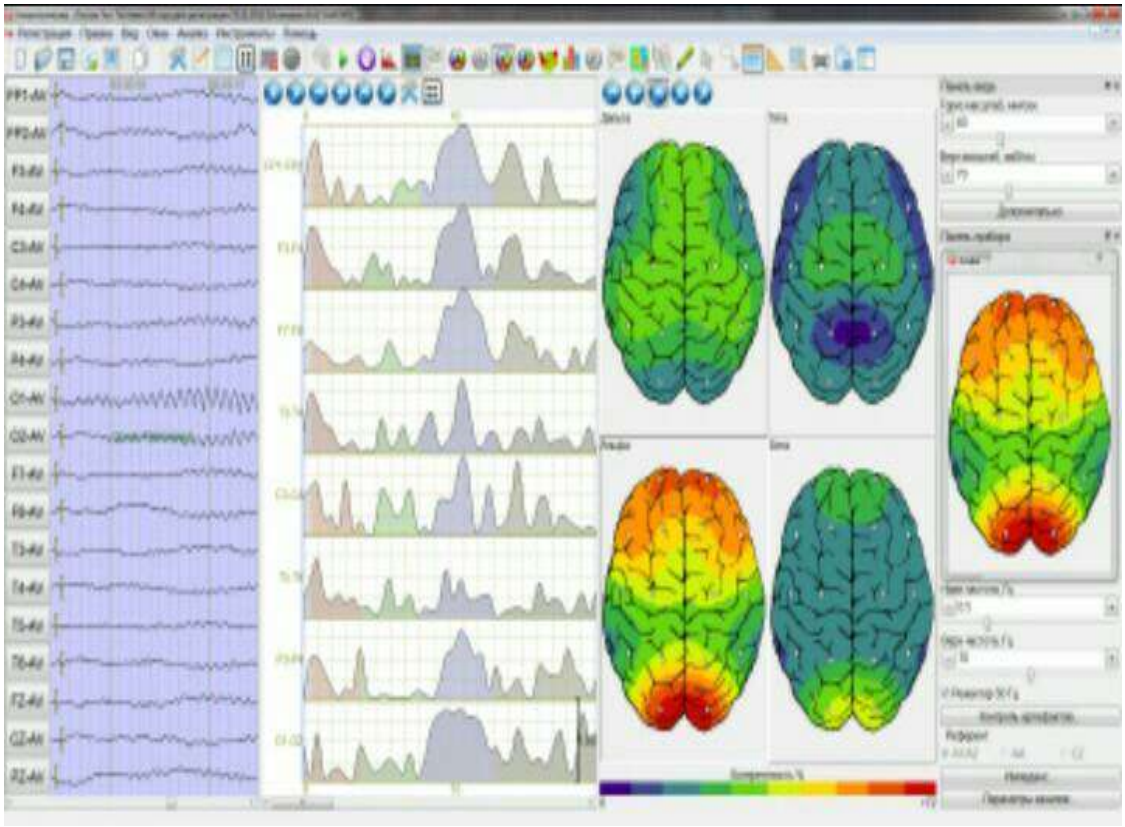


Рис. №3 Регистрация реакции головного мозга на решение задач

Измерения ЭМГ. Далее нужно зарегистрировать частоты волн реагирующих на перемещение пальцев руки, а именно, указательного, среднего и безымянного последовательно (рис. № 4).

Рис. №4 Регистрация частоты волн

На основе полученных данных была написана программа для дистанционного управления роботом на языке Python на основе платы Arduino. Средством связи являются ViFi роутеры. Фрагмент кода для дистанционного подключения и самого управления роботом. (Рис. 5 и 6)

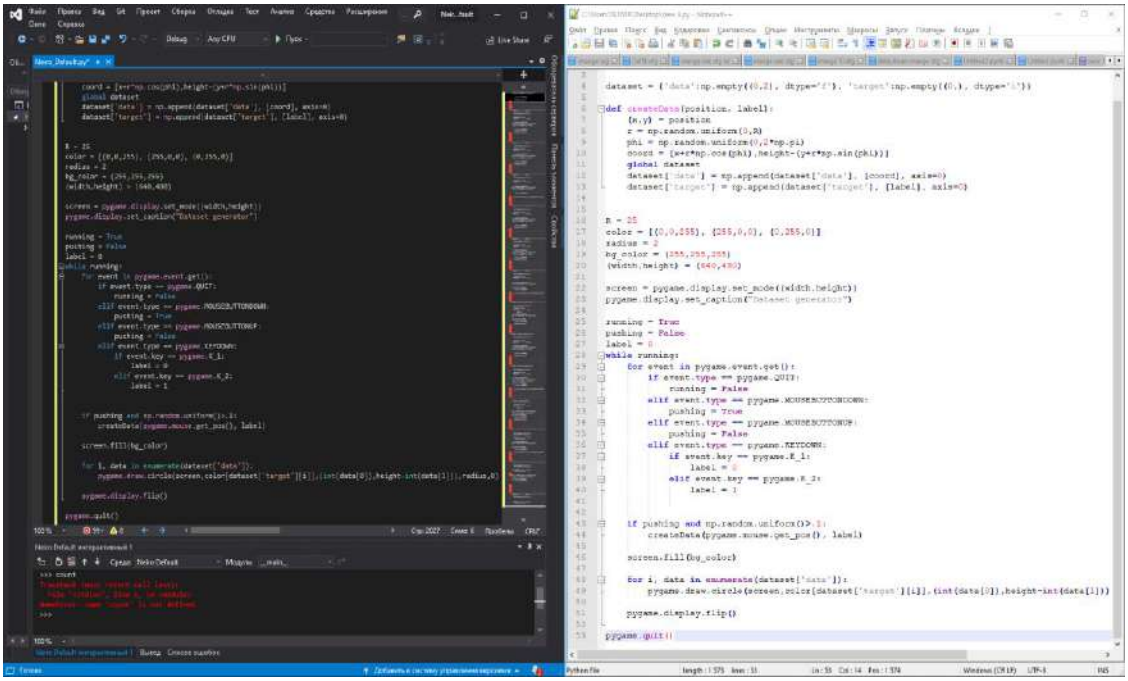


Рис. №5 и №6 Фрагмент кода программ.

В QR-коде промежуточный результат работы: видео работы кода в 3D симуляторе. Или по ссылке:
https://drive.google.com/file/d/1-BtpGNgQgPHMIDQklVW41C6eTG3V-qwp/view?usp=drivesdk

Выводы:

Изучив показания ЭЭГ и ЭМГ, полученных в результате проведенных опытов, и, протестировав в 3D симуляторе написанные на их основе программы, делаю вывод, что наша гипотеза подтверждается, а именно, что нейросеть головного мозга тесно связана с нервной структурой мышц. И частота передачи импульсов голов**ного** мозга сравнима с частотой сокращения мышц.

Изучены показания ЭЭГ и ЭМГ и протестирована созданная с помощью С++ на основе этих данных программа.

При регистрации реакций на раздражения и побуждения к действиям при помощи датчиков ЭЭГ и ЭМГ, действительно можно передать сигналы на искусственный экзоскелет, который полностью воспроизведет заданные действия источника.

Особенностью данного проекта является то, что робот в виде скелета размером примерно с полкорпуса человека выполнен из более дешевого материала, но не уступающего по прочности силикопластику (туулоновый пластик). Соединение между двумя модулями осуществляется при помощи ViFi. Также отличие заключается в удешевлении и мобильности продукта. Подведя итоги, могу сказать,

Проект поможет во многих сферах жизнедеятельности человека. Данная разработка, не имеющая аналогов, может быть применена преимущественно в условиях опасных для человека. Сравнив свои расходы на свои разработки с разработками ученых MiT, есть понимание того, что этот вариант дешевле и мобильнее. Также влияние излучения дополнительных девайсов на человека намного меньше, чем у ученых MiT.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Герман И. Физика организма человека — Долгопрудный: Интеллект, 2011.

2. Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику и радиофизику.– Физматлит, 2008.

3. Конарёва И.Н. «Изменения электроэнцефалограммы и эмоционального состояния под влиянием прослушивания музыки» (Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Биология, химия». Том 23 (62). 2010. № 1. Стр. 40-47.

4. Г.М. Кибардин, «Работа мозга: укрепление и активизация, или Как оставаться «в своем уме», 2016.

5. Физиология человека: под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса — М., 2012. т.1.

S.L.I.W.I.R. ROBOTIC SYSTEM CONTROLLED BY THE"POWER OF THOUGHT" (VIA A NEURAL NETWORK OF THE BRAIN)

Gromov A.

swan.thunder@bk.ru

Supervisor: I. Druzhinina, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

A model of controlled robotic intelligence was created and programmed using PC + Arduino programs (electroencephalograms and electromyograms). This model develops the program code for further work in the S.L.I.W.I.R. robotic system. Based on the proven A. Frant's synchronization of impulse waves of human brain neurons + EEG and EMG modules, we conducted empirical research: we took measurements from the subjects with the EEG and electromyogram modules. (Arduino). This is necessary for further digitalization of the economy, for example in the digital nuclear power industry. This project is also relevant for people with disabilities in the industrial, economic and domestic spheres.

УДК 329.13

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕХНИКИ И ИДЕОЛОГИИ В РАБОТАХ Ф.Г. ЮНГЕРА И Ю. ХАБЕРМАСА

Гудилина Е.К., Порошков М.М.

ek.gudilina@gmail.com, st081066@student.spbu.ru

Научный руководитель: К.Ф. Завершинский, д.полит.н., профессор

(Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург)

В статье критически реконструируются позиции Ф.Г. Юнгера и Ю. Хабермаса относительно воздействия техники на идеологию; выделяются наиболее значимые тенденции развития техники с точки зрения их позитивного или негативного воздействия на идеологию и общество. Также в рамках статьи анализируются сходства и различия в концепциях Ф.Г. Юнгера и Ю. Хабермаса, связанные с философское-этическим пониманием техники.

Техника — значимый элемент современного общества и основа построения техногенной цивилизации. Осмысление феномена техники, понимаемого в самом широком смысле, становится направлением ряда отраслей знаний: не только технических, но и гуманитарных. Например, философия техники решает проблемы концептуализации понятия «техника», анализирует и прогнозирует влияние техники на общество и человека, выявляет и оценивает тенденции дальнейшего внедрения техники во все сферы общественной жизни [1; С. 135 – 137]. В рамках данной статьи критически осмысляется концепция взаимосвязи техники и идеологии, содержащаяся в работах Фридриха Георга Юнгера и Юргена Хабермаса.

Ключевая работа о феномене техники у Юнгера - «Совершенство техники» [2]. Понимание техники Юнгером относится к экзистенциальному направлению, в рамках которого техника - это имманентный бытийности общества и человека феномен, вплетаемый в само развитие общества с той и или иной степенью интенсивности. Юнгер отходит от инструментально-утилитаристского подхода к технике как к инструменту, орудию, механизму, благодаря которому становится возможным выполнение той или иной функции (концепции Энгельса, Ясперса). Техника осмысляется Юнгером как способ организации человеческой жизни, как форма бытийности общества и человека. Техника перестает быть просто инструментом или совокупностью инструментов (понимание техники в узком смысле), а превращается в систему, технически организующую окружающую ею среду и навязывающий человеку и обществу определенный способ существования (понимание техники в широком смысле).

Особенностью концепции Юнгера является переосмысление субъект-объектных связей между техникой и человеком и обществом: техника перестает быть объектом и постепенно завоевывает свою субъектность, что обусловлено постоянным стремлением техники к совершенству (der Perfektion). В самих формулировках, так или иначе связанных с разработкой проблемы техники, Юнгер использует связку «техника+глагол в действительном залоге» («техника ставит человека себе на службу» [2; С. 126], «техника ничего не творит, она организует спрос» [2; С. 37]. Такое наделение техники субъектностью закономерно поднимает вопрос о влиянии техники на свободу человека и о все усиливающимся подчинении человека техникой.

Юнгер развивает марксистское понимание отчуждения человека, смещая акценты с форм собственности производства на саму техническую организацию. Т.е., по Юнгеру, вопрос о том, в чьих руках находятся средства производства и о преимуществах и ограничениях капитализма или социализма/коммунизма, становится не так значим, как сам факт того, что любое производство организуется техникой и именно поэтому техника является определяющий фактором отчуждения человека. Проблемы техники приобретают надклассовый характер, проявляющийся в существенных метаморфозах любого человека, так или иначе связанного с техникой.

Выявляя границы и особенности влияния техники на саму суть человека, Юнгер вводит понятие «техник» для фиксации связи между техникой и человеком. Техник-функционер, по Юнгеру, - это субъект, измеряемый по ряду качественных и количественных характеристик относительно техники. Техник как человек, его ценность и роль, всегда соизмеряются с техникой в том смысле, что происходит субъект-объектный «переворот»: не техника существует для человека, а человек для техники; человек становится элементом техники как системы, хоть и сохраняет (хотя и постоянно уменьшающуюся) субъектность; функцию теперь выполняет не техника, а человек.

Подчеркивая зависимость человека, его роли и значимости, от техники, Юнгер дополняет свою концепцию техники понятием «включение»: «техника включает человека» [2, С. 126-127]. Под включением подразумевается два основных значения: включение как допущение человека в систему технической организации (включение-доступ человека в технику как в систему) и включение как приведение в действие, принуждение к выполнению человеком определенной функции (включение-приведение в действие).

Итогом установки «техника включает человека» становится метаморфоза человека в человека-машину (homme machine). Техника поглощает человека, т.к. от степени растворения человека в технике-системе зависит эффективность и безопасность функционирования: «Производственные аварии случаются тогда, когда человек в чем-то отклоняется от предписанной ему роли homme machine (человека-машины – И. Д.), когда его действия не согласуются с каузальным механизмом, которым он управляет, когда он позволяет себе отделить себя от него» [2; С. 150-151].

Растворение человека в технике становится требованием самой системы. Но такая тенденция, по Юнгеру, имеет крайне негативную сторону: происходит обесценивание человека, если он не включен в технику-систему; сам же человек теряет благоговения перед жизнью, выстраивая свою ценностную картину мира на функционально-утилитарной основе. Юнгер подмечает обратную связь: чем ближе техника приближается к совершенству (в первую очередь – к техническому совершенству), тем дальше от совершенства отдаляется человек (и от технического совершенства, и от гуманистического совершенства).

Осмысляя бытийность человека-машины, Юнгер касается и проблемы идеологии. Идеология у Юнгера – это не столько система идей, убеждений, верований, маркируемых как конкретный «изм» (консерватизм, либерализм, социализм и т.п. «измы»), сколько целостный способ миропонимания в принципе, в рамках которого выстраивается в той или иной степени относительно полная и непротиворечивая картина мира. Идеология, по Юнгеру, обладает следующими характеристиками: развитие как базовая идеологема; ограниченность и искусственность (данные характеристика высвечивают устремленность любой идеологии редуцировать всю полноту и многообразие человеческой и общественной жизни до аналитически выстраиваемой модели мира); интенциональность на волю человека, на его целеполагание, а не на поиск истины (как, например, интенция науки).

Идеология всегда является слепком ценностной картины мира, но воздействие техники меняет саму суть идеологии: техника-система аксиологически нейтральна; и она же выщелачивает ценностную окраску любой идеологии, порождая ценностный вакуум как внутри каждой конкретной идеологии (т.к. ценности техники не различаются столь диаметрально, как ценности разнообразных «измов»), так и внутри человека и общества, вынужденных подчиняться неумолимой логике развития техники.

Аксиологическая нейтральность техники создает еще одну вероятность: к ценностному сближению идеологий добавляется вероятность исчезновения социального запроса на идеологии в целом: идеологию способна заменить совершенная инструкция совершенной техники, которая позволит человеку если не преодолеть, то закамуфлировать свое несовершенство и выстроить отношения не только с техникой-системой, но и с другими людьми на новых началах. Признаком технизации и совершенствования техники становится не столько рационализация, сколько вынесение за рамки техники-системы любых отношений, не имеющих рационального содержания.

Продолжая размышления Юнгера о рационализации техникой всего окружающего ее пространства, Хабермас в работе «Техника и наука как «идеология»» проводит классификацию рациональности на техническую и коммуникативную для более точного понимания феномена техники и ее влияния на человека и общества [3]. Осмысление рациональности осуществляется через действие: Хабермас различает целерациональное действие (труд) и коммуникативное действие (интеракцию). Фиксация дихотомии труд-интеракция позволяет не только приближаться к сути техники как вектора развития современного общества и как проекта, но и анализироваться позитивные и негативные последствия, характерные для каждого вида действий относительно любого социального феномена.

До определенного времени в содержании идеологии преобладала именно интеракция (т.н. классическая идеология). Научно-технический прогресс, который в рамках Франкфуртской школы понимается не только как производительная сила, но и как способ организации жизненного пространства, превращает идеологию-интеракцию в идеологию-труд. Если идеология-интеракция как отражение разнообразных коммуникативных практик стремится к нахождению компромисса и консенсуса и основана на конвенционализме, то идеология-труд – это рационализация, возведенная в предел в том смысле, что отступление от инструкции недопустимо, т.к. в самой инструкции закреплен наиболее целесообразный и функционально точный и обоснованный способ действия.

И Юнгер, и Хабермас выходят за рамки понимания техники в инструментальном ключе. Техника как инструмент, орудие, механизм и/или их совокупность – это наиболее узкая трактовка техники, которая необходима, но недостаточна для осмысления современного этапа развития общества, когда техника (понимаемая в узком смысле) становится настолько всеобъемлющим феноменом, что из элемента системы трансформируется в систему, меняющую субъект-объектные связи как внутри себя как системы, так и в окружающей среде (техника с широком смысле слова).

Общим для Юнгера и Хабермаса становится осмысление эксплуатационной природы техники. Субъектность техники расширяет границы и возможности эксплуатации: техника эксплуатирует не только природу, но и человека и общество, а также саму себя. Цель техники (совершенствование как цель техники у Юнгера; достижение все большей технической рационализации /рациональности – у Хабермаса) способствует распространению объективации/овеществлению человека, становящегося придатком техники и примером несовершенной техники.

Связь сознания, идеологии и техники понимается Юнгером и Хабермасом различно. Исходной точкой размышления и для Юнгера, и для Хабермаса является сознание, которое под воздействием науки и техники преобразуется в техническое сознание. У Юнгера техническое сознание аксиологически и идеологически нейтрально, т.к. технике для своего существования идеология не требуется. Техника как инструмент работает/функционирует вне зависимости от того, какую ценность она реализует в рамках техники-системы. Для Юнгера техника и идеология – это два разных феномена, несмотря на то, что техника оказывает значительное воздействие на очертания идеологии как определенного способа миропонимания.

Хабермас, также поднимая проблему сознания, рассматривает технику и науку как идеологию, и наоборот. Для Хабермаса техника/наука и идеология отождествляются, становясь равными друг другу феноменами (кроме того, Хабермас сближает феномены науки и техники, рассуждая о технизации науки и онаучивании техники). Техника – это идеология, а идеология – это техника. Хабермас подчеркивает, что такое отождествление становится возможным только на этапе позднекапиталистического общества, а сама такая техника-идеология – это квази-идеология (при этом префикс «квази» подчеркивает, что суррогатом, подобием техника-идеология является только в историческом сравнении с классической идеологией; необходимость префикса возникает только тогда, когда феномен идеологии рассматривается в целом, в его эволюционном развитии; сама же по себе техника-идеология самодостаточна).

Выявленные тенденции бытийности техники оцениваются и Юнгером, и Хабермасом в негативном свете. Человек-машина Юнгера, потерявший свою человечность и заменивший ее технической рациональностью Хабермаса, сжимает пространство вокруг себя, не оставляя себе пространство для существования вне техники. Игнорирование коммуникативной рациональности, по Хабермасу, ведет в тупик технической цивилизации и закладывает в технику-систему такую характеристику, которая в дальнейшем приведет если не к гибели, то к эрозии и разрушению как техники, так и общества и человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1.Демин И.В. Взаимосвязь техники и идеологии в концепциях Ф. Г. Юнгера и Ю. Хабермаса // Социум и власть. 2016. №4 (60). С. 132 — 137.

2.Юнгер Ф.Г. Совершенство техники. Машина и собственность / Пер. с нем. И.П. Стребловой. СПб.: Владимир Даль, 2002. 560 с.

3.Хабермас Ю. Техника и наука как «идеология» / Пер. с нем. М.Л. Хорькова. М.: Праксис, 2007. 208 с.

THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGY AND IDEOLOGY IN THE WORKS OF F. G. JUNGER AND J. HABERMAS

Gudilina E., Poroshkov M.
ek.gudilina@gmail.com, st081066@student.spbu.ru
Supervisor: K. Zavershinskij, Doctor of Political Sciences, Professor
(*Saint Petersburg state university, Saint Petersburg*)

The article critically reconstructs the positions of F. G. Junger and J. Habermas on the impact of technology on ideology; the most significant trends in the development of technology are highlighted in terms of their positive or negative impact on ideology and society. The article also analyzes the similarities and differences in the concepts of F. G. Junger and J. Habermas related to the philosophical and ethical understanding of technology.

УДК 629.78

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МНОГОРАЗОВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Залялетдинов Д. А.
den.zali@mail.ru
Научный руководитель: Н. Н. Петрова, к.филос.н., доцент
(Отделение СПО в ИАНТЭ Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В статье рассматриваются возможные варианты развития многоразовой космической техники, анализируется ее вклад в мировую программу освоения космоса и колонизацию планет, выявляется социально-экономическая значимость проектов многоразового космоса.

Бурное развитие космической промышленности определило перспективы развития технологий, относящихся к многоразовой космической техники.

Новые космические программы, нацеленные на подтверждение эффективности многоразового использования составных частей космической ракеты дали первые положительные результаты и обосновали возможность дальнейшего движения в этом направлении.

Многоразовая космическая техника – это совокупность высокотехнологичных устройств тяжелой космической промышленности, имеющих, в отличии от одноразовой техники, возможность использоваться повторно. Причем, обладающие этим свойством устройства, могут быть как составные, так и несоставные. Под устройствами подразумеваются космические ракеты и иные по конструкции космические аппараты, которые могут быть разработаны в будущем. Развитие технологий многоразового космоса изменит перспективу исследований космического пространства, внесет значительный вклад в экспериментальные исследования физических пределов и возможностей космической техники, повлияет на многие отрасли промышленности, экономику, и даже образование.

Производство ракетных ускорителей нового типа с возможностью повторного использования уже совершило колоссальный прорыв в промышленности. В настоящее время стоит задача доведения до максимально возможного уровня надежности этих космических аппаратов и полного их восстановления в дальнейшем. Использование многоразовой космической техники значительно оптимизирует экономическую составляющую этой программы. По данным SpaceX, первой компании, успешно запустившей и вернувшей многоразовую космическую ракету является следующее – ракета Falcon Heavy способна поднимать на орбиту шестьдесят четыре тонны полезной нагрузки используя при этом

больше двадцати двух меганьютонов, что равно, примерно, восемнадцати самолетам "Boeing 747" [1].

Освоение космического пространства на основе многоразовых космических аппаратов поможет реализовать такие проекты, как экспедиции к планетам солнечной системы, экспедиции к космическим станциям и иным небесным телам, запуск спутников с помощью разгонных блоков.

Использование многоразовых ускорителей, а в будущем и несоставных космических аппаратов сможет значительно упростить полеты на Луну с целью транспортировки туда людей и строительных ресурсов для создания космических станций. Реализация данной программы предусматривает следующие шаги: один или несколько многоразовых космических аппаратов отправляются на Луну, далее основная часть составных частей аппарата (ускорителей) возвращается на Землю, полностью проверяется и ремонтируется. Готовится новая капсула с ресурсами и новые многоразовые ускорители. После возвращения ускорителей со второго запуска, готовится третья капсула с ресурсами и устанавливаются отремонтированные ускорители с первого запуска.

Разрабатывается грандиозная космическая программа 21 века по колонизации Марса. Она, возможно, определит будущее всего человечества, так как обострение глобальных проблем и возможных катастроф поставит под вопрос выживание нашего вида. Из-за существенного различия характеристик Марса с Землей, существует множество проблем, связанных с пребыванием человека на поверхности красной планеты: слабое магнитное поле, низкая гравитация, слабая атмосфера, резкая перемена температур, вода в твердом состоянии под поверхностью планеты, остывшее ядро и другие. На решение этих проблем уйдет не одно десятилетие, тем не менее это не отменит задачу маломасштабной колонизации Марса. Уже в ближайшие годы запланированы некоторые пилотируемые экспедиции на поверхность этой планеты.

Ключевой задачей технологии многоразовой космической техники является изменение конструкции космического корабля для дальних пилотируемых экспедиций. Существует несколько гипотетических предположений относительно образа такого космического аппарата. Космический корабль — это многоразовый космический аппарат, оснащенный технологиями, с помощью которых он приобретает возможность к дальним перелетам, гибким маневрам, перевозке большого количества людей и предметов без существенной потери надежности. В таком космическом аппарате используются двигатели достаточно мощные, но не слишком тяжелые. Конструкция корабля представляет собой несоставной обтекаемый аппарат горизонтально расположенного, по отношению к пилоту, типа, способный преодолевать сопротивление атмосферы без использования большого количества рабочего тела и химических ракетных двигателей. Рабочее тело представляет собой некоторую массу, выбрасываемую ракетным двигателем, изначальный запас которой находится внутри ракеты [2]. Работа по созданию таких космических кораблей уже ведется. По моему мнению, особо значимой идеей здесь является разработка системы вспомогательных, по отношению к основным, двигателей для гибкого трехмерного движения. Эта система представляет из себя множество (от 12) двигателей малой мощности, расположенных по всей поверхности корабля. Форма такого корабля является слиянием неправильных восьмиугольных призм и усеченной пирамиды, тем самым корабль будет иметь сплющенную вниз форму. Вспомогательные двигатели будут располагаться на наклонных гранях корабля, а не на гранях параллельных и перпендикулярных земле (см. рисунок 1).

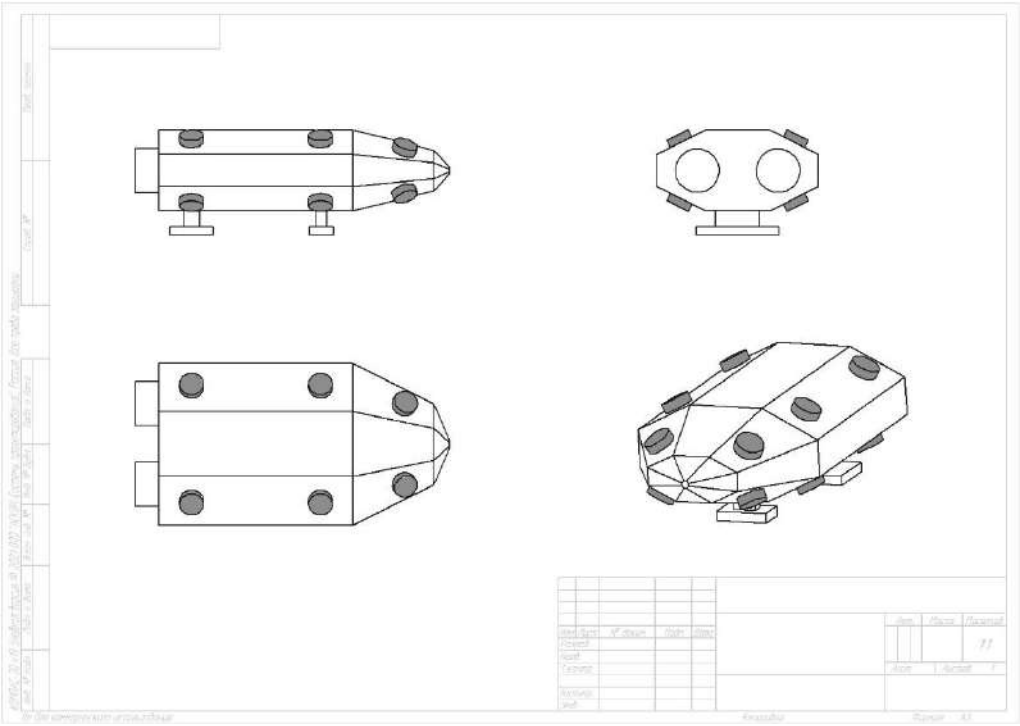


Рисунок 1 – система вспомогательных двигателей.

Цель этой системы – обеспечить гибкое трехмерное движение в пространстве. На примере выхода аппарата из атмосферы и с орбиты рассмотрим принцип его работы с точки зрения механики. Сначала запускаются вспомогательные двигатели, остальные, кроме нижних задних четырех, за счет которых корабль начинает движение вверх, остаются в бездействии. После небольшого набора высоты эти двигатели снижают свою мощность, корабль перестает перемещаться и останавливается в пространстве. Шасси поднимаются, начинают работать задняя верхняя пара вспомогательных и основные двигатели. Это связка сил заставляет корабль совершить дугу, двигаясь сначала вперед, а затем вверх. После того, как корабль начинает двигаться прямолинейно перпендикулярно поверхности земли, все вспомогательные двигатели переходят в состояние бездействия, но не отключаются. Так корабль набирает необходимую скорость для преодоления земного притяжения, выходит из атмосферы, и наконец, сходит с орбиты. Такая конструкция корабля позволяет ему совершать любые маневры и значительно расширить спектр его возможностей.

Разработка многоразовой космической техники открывает новый этап освоения космоса в научных, технологических, гуманитарных и военных целях. Многоразовые космические аппараты обеспечат постоянное и экономичное использование космического пространства, а в перспективе обеспечат колонизацию планет земного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. SpaceX – Falcon Heavy. [Электронный ресурс] – режим доступа https://www.spacex.com/vehicles/falcon-heavy.

2. Левантовский В. И., Механика космического полета в элементарном положении, 3-е изд., дополненное и переработанное. – М.: Наука. 1980. С. 22.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF REUSABLE SPACE TECHNOLOGY

Zalyaletdinov D.
den.zali@mail.ru
Supervisors: N. Petrova, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Kazan)

The article considers possible options for the development of reusable space technology, analyzes its contribution to the world program of space exploration and colonization of planets, reveals the socio-economic significance of reusable space projects.

УДК 004.946

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГУМАНИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МОДУЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ)

Ильченко П. А., Маряшина Д.Н.
ilchenko8233@gmail.com, maryashina.darya@yandex.ru
Научный руководитель: Т.Т. Сиразеева, ст. преподаватель
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация: в статье рассматривается важность внедрения виртуальной реальности в инклюзивный образовательный процесс. Описывается модуль виртуальной реальности - многоуровневая программа, обеспечивающая комплексный подход к решению ключевых проблем, с которыми сталкиваются люди с ОВЗ: коммуникативные, познавательные, трудовые, отсутствие практико-ориентированных центров.

Инклюзивная среда - среда, обеспечивающая равные возможности вне зависимости от особенностей человека. Но, зачастую под инклюзивной средой понимают только лишь инфраструктуру (пандусы, лифты…). И есть риски не предоставить равные возможности, не учесть широкое понятие инклюзивности.

Инклюзия в широком смысле подразумевает доступность всех сфер жизни человека, в том числе доступность цифровых продуктов, доступность образовательной среды.

Одним из направлений развития национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» является направление «Кадры для цифровой экономики». Уже к 2024 году предполагается выстроить преемственность всех уровней системы образования, в которую включена подготовка высококвалифицированных кадров, отвечающих новым требованиям к ключевым компетенциям цифровой экономики, и реализация программ переподготовки по востребованным профессиям в условиях цифровой экономики, а также перспективные образовательные проекты.

При реализации данного направления очень важно уделить внимание особой группе населения – людям с ОВЗ и инвалидам.

Необходимо создание не просто образовательной программы, а единой образовательной среды, которая предоставит равные возможности для получения среднего, общего, высшего образования людям с ОВЗ.

Инклюзивное образование, как мировой тренд реформирования образовательной системы требует от педагогов наличия адаптационных навыков, а это налагает на них двойную ответственность: обеспечивать адаптацию образовательной среды к особым потребностям обучающихся с ОВЗ и в то же время организовывать обучение в инклюзивном режиме в виртуальной информационно-образовательной среде.[1]

Таким образом, можно констатировать, что современная отечественная система образования испытывает на себе влияние мировых тенденций гуманизации и глобализации. Обеспечение равного доступа к образованию требует реализации комплекса условий и не может быть заменено стихийной интеграцией. Оно может быть инклюзивным только при создании качественного инклюзивного пространства, что в свою очередь предполагает использование имеющихся ресурсов специального образования и внедрения эффективных моделей интеграции, научно обоснованных и апробированных.

Одним из этапов создания такой образовательной среды, авторы статьи видят внедрение виртуальной реальности в образовательные процессы школ, колледжей, университетов.

Феномен виртуальной реальности в той или иной степени рассматривался в контексте философских, социальных, психологических, культурологических проблем науки и других аспектах. В своих работах философ Опенков М.Ю. подробно рассматривает диалектику виртуальной реальности и аспекты ее влияния на общественное развитие. Автор [2] убежден, что виртуальная реальность и ее производные, в том числе и дополненная реальность, обладают существенным потенциалом для развития общественных отношений и сферы образования в целом.

Предполагается разработать обучающий модуль виртуальной реальности – многоуровневую программу, которая обеспечит комплексный подход к решению ключевых проблем, с которыми сталкиваются люди с ОВЗ: коммуникативные, познавательные, трудовые, отсутствие практико-ориентированных центров.

С использованием технологии виртуальной реальности расширяются границы обучения:

1. Становится возможным создать виртуальную модель практически любого оборудования, детали, технических установок, работа с которыми в реальном мире была бы затруднительна в силу дороговизны оборудования или сложности тиражирования в качестве наглядного пособия для каждого студента.

2. Никакая теоретическая база не сможет заменить практических навыков, полученных на предприятии при работе с реальным оборудованием. Однако, осуществление процесса обучения на предприятиях не представляется возможным: никто не допустит неквалифицированного сотрудника до реальных установок, в тоже время без получения практико-ориентированных навыков невозможно стать хорошим специалистом в соответствующей предметной области.

Виртуальная реальность позволяется создать модель любого предприятия, оборудования.

Путем симуляции чувственных данных она формирует как бы «реальный» опыт, создает эффект «присутствия», и студент относится к происходящим вокруг него событиям как к реальным.

Осуществить обучающий модуль виртуальной реальности позволит использование VR-тренажеров.

Использование VR-тренажеров также позволит усовершенствовать процесс проведения лабораторных и практических занятий как в существующих, так и вновь создаваемых образовательных центрах. Так, на лабораторных и практических занятиях студенты с ограниченными возможностями по слуху сталкиваются с коммуникативным барьером. Возникают сложности взаимопонимания в системе «студент» ↔ «преподаватель». А сурдо-переводчик, не всегда точно может передать необходимую информацию, так как не владеет всем категориальным аппаратом и тонкостями дисциплины.

VR-тренажеры погружают обучающегося в виртуальную реальность, он начинает воспринимать все в «реальном пространстве», как «настоящее» [3].

Виртуальная реальность путем симуляции чувственных данных формирует как бы «реальный» опыт, создает эффект «присутствия», и студент относится к происходящим вокруг него событиям как к реальным.

Процесс использование VR-тренажера можно описать следующим образом, он схож с процессом, представленном в [3]:

На обучаемого надевается шлем виртуальной реальности. Студент оказывается на виртуальной площадке и выступает, к примеру, в роли слесаря-сборщика летательных аппаратов, – ему предстоит собрать и разобрать деталь двигателя самолета.

Ориентироваться и перемещаться в пространстве студент может при помощи естественных движений: поворота головы, хождения вперед-назад или влево-вправо, наклонов, приседаний и пр., находясь всё это время в шлеме виртуальной реальности. Брать в руки, перемещать, рассматривать предметы он может при помощи своих «виртуальных рук», за синхронизацию которых с реальными отвечает специальная пара беспроводных контроллеров. Они считывают истинное местоположение кистей рук и пальцев студента, а также непосредственно саму позу руки. Это позволяет сымитировать практически любые операции, свобода движений обеспечивает максимальное погружение в обучение.

Для лучшего освоения студентом принципов работы предполагается не накладывать ограничения на выполнения манипуляций, т.е. студент, также как и при работе с реальным оборудованием, сможет совершать ошибки, неточности.

Только в отличии от работы с реальными объектами, ошибки, допущенные в виртуальной модели, не приведут к поломке оборудования или сбою в работе целых систем предприятия, а позволят повторно пройти студенту обучающий модуль и отработать практический навык действия.

Использование VR-тренажеров предоставит возможность оттачивать навыки поведения в сложных или даже аварийных ситуациях, требующих оперативной реакции, не подвергая риску жизнь и здоровье студента.

Резюмируя представленное выше описание, авторы статьи полагают, что внедрение в образовательный процесс существующих и только созданных образовательных центров, виртуальной реальности позволит:

- организовать процесс обучения в максимально реалистичных условиях виртуальной площадки (класс для лабораторных занятий, цех предприятия и т.д.), не подвергая риску здоровье студента и дорогостоящее оборудование;
- организовать этот процесс с учетом возможностей и потребностей каждого студента;
- добиться высокой заинтересованности студента процессом обучения.
- смоделировать, оценить и скорректировать поведение студента в различных ситуациях, связанных с выполнением профессиональных обязанностей;
- студенты смогут преодолеть коммуникативный барьер при трудоустройстве на работу: больше не придется изъясняться с помощью ручки и листочка, или писать текст на компьютере. Получивший образование специалист, используя VR – тренажер, сможет погрузиться в виртуальную реальность и показать отточенность своих профессиональных навыков;
- использование VR – тренажеров на собеседованиях при трудоустройстве на работу позволит потенциальным работодателям изменить стереотипное отношение к людям с ограниченными возможностями здоровья, что увеличит вовлечение лиц с ОВЗ в сферу оплачиваемой занятости.

Закон об образовании в Российской федерации (Статья 2, пункт 27) определяет инклюзивное образование как «обеспечение равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей. Реализация идеи об общедоступности качественного образования требует технологической проработки вопроса» [4]

Запросы общества актуализируют необходимость в активном развитии инклюзивной образовательной среды. Отношение общества к инвалидам и людям с ОВЗ свидетельствует о зрелости общества, его развитие в направлении “социального государства”, которое предполагает дать равные возможности всем членам общества, включая людей с ОВЗ, что подтверждает следующий документ, своевременно вышедший в этом году – Постановление Министерства труда, занятости и социальной защиты Республики Татарстан «Об установлении работодателям, расположенным на территории Республики Татарстан, квоты для трудоустройства инвалидов и количества резервируемых рабочих мест для трудоустройства инвалидов и граждан, особо нуждающихся в социальной защите, на 2021 год» от 07.09.2020 № 2») [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1.Высшее образование в России,2020.№2

2.Даниленко Е.А., Ярушева С.А. VR-технологии: их потенциал и внедрение в систему обучения и развития персонала компаний // Общество, экономика, управление. 2018. №4.

3. https://sike.ru/virtualnaya-realnost-uzhe-ryadom

4. Об образовании в РФ: федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ: в ред. от 03.08.2018//

5. http://www.publication.pravo.gov.ru/Document/View/1601202010050001

ACTUALIZATION OF THE HUMANISTIC POTENTIAL OF INCLUSIVE EDUCATION (ON THE EXAMPLE OF THE VIRTUAL REALITY MODULE)

Ilchenko P., Maryashina D.

ilchenko8233@gmail.com, maryashina.darya@yandex.ru

Supervisor: T. Sirazeeva, Senior Lecturer

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Abstract: The article discusses the importance of introducing virtual reality into an inclusive educational process. The article describes a virtual reality module - a multi-level program that provides an integrated approach to solving the key problems that people with disabilities face: communicative, cognitive and labor, the absence of practice-oriented centers.

УДК 004:091

ФИЛОСОФСКИЕ И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

Кирдин А.Ю.

Starwars01@bk.ru

Научный руководитель: А.М. Сагдатуллин, к.т.н., доцент

(Лениногорский филиал ФГБОУ «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», г. Лениногорск)

Целью данной работы является изучение философских и историко-методологических вопросов развития техники. Исследуются социальные, технические и синтетические точки развития термина «техника». Исследовано влияние научно-технического развития на отношение человека к технике. Изучены проблемы философского анализа техники в историко-философском контексте.

«Вы когда-нибудь думали о том, каким оказался бы мир, будь у нас одним органом чувств больше? Почему мы навсегда ограничили себя пятью чувствами?

Почему мы не можем когда-нибудь развить шестое? Или восьмое? Или двенадцатое? Разве мир не стал бы тогда совсем иным?

Допустим, что с развитием шестого чувства уже исчезло бы понятие времени.

Или пространства. Или смерти. Или страдания. Или морали. И уж, наверное, изменились бы теперешние понятия о том, что такое жизнь.» - Эрих. М. Ремарк

Параллельно всей истории развития человечества стоял вопрос создания и совершенствования технологий, что тем или иным образом позволяли выжить или облегчить всевозможные аспекты жизни. Так термин «техника» постепенно расширял своё значение, начиная от средств труда в начале становления человека и заканчивая искусственным интеллектом в современном обществе [1-8]. Соответственно, следует выделять несколько точек становления данного элемента обихода:

1) социальные точки развития. Как правило, характерны для эпохи ручного труда, пребывают в непосредственной зависимости от общественной среды;
2) технические точки развития. Замещают собой предыдущий этап в период научно – технической революции, определяются наукой;
3) синтетические точки развития. Обретают актуальность в настоящее время. Суть данного этапа заключается в том, что создатели инноваций применяют их для реализации собственных амбиций и исходя из собственного уклада жизни. Иными словами, образуется гармония технического и антропного, социальные факторы начинают играть роль проводников технологического развития.

Вследствие огромного, по сравнению с прошлым, скачка в развитии науки и научно – технического прогресса и применения технических устройств для автоматизации и управления технологическими процессами [9-15], мыслители стали выделять определённые вопросы, касающиеся предмета этого явления, а именно:

1) влияние техники и технических наук на культуру;
2) отношения человека и техники;
3) отношения техники и природы;
4) эстетические и этические проблемы технологических новаций.

Кроме того, происходит активное исследование исторической роли техники в развитии общества, форм и границ воздействия на человеческое бытие.

Но также существует вопрос, что в тех или иных формах задаётся умами на протяжении всей истории: в чём заключается суть «дополнительных возможностей жизни».

С наступлением 20-ого века важность проблемы интенсивно возрастает. Техника – благо или зло для человека и всей цивилизации? Вопрос, который задавали себе философы и мыслители того времени.

Техника не что иное, как величайшее благо цивилизации. Благо, вносящее в социум ряд особенностей. Одним из первых лиц, научно рефлексирующих насчёт самого существа техники, является немецкий философ Эрнст Капп (1808 – 1896 гг.). Из-под его пера разрабатывается концепция «Органической проекции»: техника создаётся по образцу живого организма; во всех своих изобретениях человек бессознательно подражает деятельности органов для их продолжения и повышения эффективности их действия. Данный искусственный мир в дальнейшем начинает служить для объяснения и понимания человеческого организма, становясь для человека средством самопознания. Иными словами, данная концепция является представителем оптимистического взгляда и попыткой гармонизации человека и «космических сил». Достигается это, по позиции Э.Каппа, благодаря «мышлению себя в природе, а не над ней».

Последующим следует выделить сугубо рационалистический взгляд на явление «техники». Немецкий исследователь Фред Бон (XIX в.) в труде «О долге и добре» (1898 г.) приходит к выводу, что общий признак всякой техники – указать средства для достижения определённой цели, а её главное предназначение заключается в стремлении к человеческому

счастью. Важно отметить о разграничение науки и техники (функция науки – предсказание, техники – целесообразность).

С трудом одного лица, круг проблем сущности техники начинает основательно складываться в науку «Философия техники». Данным лицом был русский инженер-механик Петр Климентьевич Энгельмейер (1877 – 1942 гг.). С его точки зрения, техника – умение целесообразно действовать на материю, техника – искусство вызывать желаемые явления, коллаборация искусства и техники является объективирующей деятельностью. «Техника есть реальный базис всей культуры человечества».

Однако предметом систематического изучения техника становится только в XX в. Техника становится предметом специального исследования. Проблема «технического» вошла в сферу философии как проблема социальная, культурная и антропологическая. Важным побудительным мотивом явился технический прогресс, когда техника становится необходимым условием жизни цивилизации. Помимо философов и инженеры, начинают уделять осмыслению техники всё большее внимание. В данный период времени, в самой инженерной среде вырастает потребность философского осознания техники. В большинстве случаев, техно- рефлексия сводились к исключительно оптимистической оценке достижений и перспектив технического прогресса. Одновременно в гуманитарной среде росло критическое отношение к ходу технологического развития в социуме, и внимание привлекалось к отрицательным сторонам явления.

В XX веке проблемами философского анализа техники занимались Фр. Дессауэр, Э. Чиммер, А. Дюбуа-Реймон и многие другие. Центральной проблемой философии техники стал вопрос о природе техники. Здесь выделились такие подходы как:

1) антропологический;
2) онтологический;
3) социально-культурный.

В центре внимания философии техники находится проблема смысла и сущности понятия техники, которая предстает в достаточно простом вопросе: что же такое техника? Ответ на вопрос неоднозначен, он не сводится к описанию каких-то технических предметов и устройств, и к выяснению способов функционирования тех или иных технических объектов, а сводится к целостной характеристике техники независимо от конкретных проявлений технического прогресса.

Итак, техника может быть понята как:

1) инструмент, средство, орудие, удовлетворяющее или разрешающее определенную человеческую потребность;
2) совокупность технических устройств, артефактов;
3) совокупность различных видов технической деятельности по созданию этих устройств;
4) совокупность технических знаний, с помощью которых создаются и используются технические средства в человеческой деятельности;
5) специфический способ использования сил и энергий природы;
6) степень развития человека: техника расширяет его возможности, создает условия для развития и реализации способностей, как физических, так и духовных;
7) то, что противостоит природе, всему живому;
8) совокупность различных видов технической деятельности по созданию этих устройств;
9) социальный феномен; поскольку труд всегда имеет общественный характер, техника создается и развивается в обществе, влияя в свою очередь на развитие и функционирование человека и общества.

С веянием упрощения и популяризации большинства аспектов жизни, философское осознание вопроса технического развития перешло в представителей массовой культуры: синематограф, видеоигровая индустрия и литература. На основе техно- рефлексии и

моделирования результатов технологического влияния, образуются концепции целых жанров. В качестве важнейшего из них, без сомнения, следует выделить Киберпанк (Cyberpunk).

Киберпанк - жанр научной фантастики, отражающий упадок человеческой культуры на фоне технологического прогресса в компьютерную эпоху. Впервые термин использовал Брюс Бетке в качестве названия для своего рассказа 1983 года. Произведения, относимые к жанру «киберпанк», описывают антиутопический мир будущего, в котором высокое технологическое развитие, такое, как информационные технологии и кибернетика, сочетается с упадком культуры или радикальными переменами в социальном устройстве самого общества.

Технологии – это необъемлемая кладезь возможностей. Возможности, в свою очередь весьма неоднозначно влияют на саму природу человека, с одной стороны имея способность перенасытить амбиции и, в худшем случае, погрузить человека в апатию и прокрастинацию.

Выводы. За последние годы под воздействием техники и технологий меняется и картина мира. Мозг человека всегда стремится свести к минимуму энергозатраты на различные виды деятельности, путём создания программ, выполняемых по определённому шаблону. Биолог Ричард Симон в начале 19-ого века обозначил это явление, как «Энграммы» - физические привычки или следы памяти, оставленные повторным воздействием раздражителя. Энграммы можно представить в виде тропинок, которые нейроны «протаптывают» в человеческом мозге, выполняя одно и то же действие. Чем дольше оно выполняется, тем меньше энергии затрачивает на это мозг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дегтярев Г.Л., Сагдатуллин А.М. Разработка математических моделей прогнозирования процессов добычи и транспорта нефти в условиях неопределенности // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2020. № 54. С. 71-75.

2. Сагдатуллин А.М., Шамсутдинов Р.А. Разработка алгоритма улучшения качества изображений входного видеопотока для управления атомными транспортными средствами // Интеллектуальные системы в производстве. 2021. Т. 19. № 2. С. 90-95.

3. Морозова Е.А., Сагдатуллин А.М. Изучение особенностей фрактальных систем на примере работы программного комплекса по построению треугольника Серпинского // В книге: Нигматуллинские чтения - 2018. Международная научная конференция. Тезисы докладов. 2018. С. 218-220.

4. Сагдатуллин А.М. Особенности функционирования и разработки информационной системы реального времени для управления технологическим процессом нефтеподготовки // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2018. Т. 74. № 4. С. 208-212.

5. Сагдатуллин А.М. Идентификация процесса транспорта нефти первой ступени сепарации на основе дискретного преобразования лапласа и разработки линейной авторегрессионной модели // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2018. Т. 74. № 4. С. 203-207.

6. Сагдатуллин А.М. Применение новой информационной модели при обучении моделированию производственных объектов машиностроения в условиях аддитивного производства // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2020. Т. 76. № 1. С. 94-98.

7. Sagdatullin A. Functioning and development of a real-time information system for the oil treatment technological process control // В сборнике: Proceedings - 2020 2nd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency, SUMMA 2020. 2. 2020. С. 847-852.

8. Дегтярев Г.Л., Сагдатуллин А.М. Модель интеллектуальной поддержки управления процессами добычи и транспорта нефти в условиях неопределенности // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. 2020. Т. 1. С. 11-17.

9. Сагдатуллин А.М. Разработка операторского интерфейса удаленного телеуправления для монитора реального времени заполнения смеси // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2020. Т. 76. № 1. С. 99-103.

10. Сагдатуллин А.М. Применение методов нечеткой логики и нейронных сетей для автоматизации технологических процессов в нефтегазовом машиностроении и повышения эффективности добычи нефти // Интеллектуальные системы в производстве. 2021. Т. 19. № 2. С. 83-89.

11. Семенов К.С., Сагдатуллин А.М. Разработка информационной системы для поддержки образовательного процесса на основе метода геймификации // Математические методы в технологиях и технике. 2021. № 2. С. 123-126.

12. Дегтярев Г.Л., Сагдатуллин А.М. Разработка системы нейронечеткого прогнозирования концентрации содержащихся примесей при транспортировке нефтяной эмульсии со скважин // Математические методы в технологиях и технике. 2021. № 2. С. 110-113.

13. Гараев А.И., Сагдатуллин А.М Разработка интеллектуальной голосовой системы на основе распознавания речи и предиктивного анализа // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. 2020. Т. 12-3. С. 149-151.

14. Сагдатуллин А.М. Применение программы siemensnx в практико-ориентированном подходе обучения для подготовки высококвалифицированных кадров // В сборнике: Целевая подготовка кадров: направления, технологии и эффективность. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 206-208.

15. Лотфуллина Д.А., Мухтаруллина Р.М., Сагдатуллин А.М. Основы работы квантовых алгоритмов и их моделирование для логических систем // В книге: Нигматуллинские чтения - 2018. Международная научная конференция. Тезисы докладов. 2018. С. 206-209.

PHILOSOPHICAL AND HISTORICAL AND METHODOLOGICAL ISSUES DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY

Kirdin A.Yu.

Starwars01@bk.ru

Supervisor: A.M. Sagdatullin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

(Leninogorsk branch of Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Leninogorsk)

The purpose of this work is to study the philosophical, historical and methodological issues of the development of technology. Social, technical and synthetic points of development of the term "technology" are investigated. The influence of scientific and technological development on the attitude of a person to technology has been investigated. Studied the problems of the philosophical analysis of technology in the historical and philosophical context.

УДК 111

ТРАНСГУМАНИЗМ – БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Ларионов И.С., Синдаров Т.О.
larionov_igor1999@mail.ru
(Научный руководитель: А.М. Сабирзянов, к.филос.н., доцент
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева, г. Казань)

В статье рассматриваются вопросы о целесообразности трансгуманистичного развития человечества, о проблемах и положительных сторонах данного пути. Также приводятся рассуждения на тему отделения модифицированных людей от человека как биологического вида.

На протяжении всего своего существования человеческий вид стремился к улучшению условий своей жизни, новым открытиям, совершенствованию окружающего его мира и себя самого. На протяжении тысяч лет наш вид развивался естественным, эволюционным путём, и вот мы становимся свидетелями времени, когда возможно искусственное улучшение наших тел достижениями научно-технического прогресса, свидетелями зарождения трансгуманистичного будущего. Но к каким проблемам может привести путь искусственного самосовершенствования? Не разделит ли он человечество на два подвида? Останется ли искусственно модифицированный человек человеком?

Начать стоит с терминологии. Трансгуманизм – современное философское направление, которое поддерживает внедрение достижений науки и технологии в процесс улучшения возможностей человека. Здесь решаются вопросы внедрения в человеческое бытие различных технологий, благодаря которым можно победить старение и смерть, улучшить генетику, увеличить умственные, физические и психологические способности человека [1]. Трансгуманисты изучают возможности и последствия применения таких технологий, опасности и преимущества их использования. Вся методология модернизирования человеческого организма для устранения проблем человечества предполагает получение организма, свободного от своего биологического тела полностью или частично. Таким образом, трансгуманизм предстает перед нами как новый этап в эволюции мира в целом, и человека, в частности. Опираясь на достижения научно-технического прогресса, трансгуманизм утверждает, что положение человека фундаментально изменится с помощью технологий будущего, например, нанотехнологий, в результате чего образуется технологически инновационный организм.

Трансгуманизм уходит корнями в светское гуманистическое мышление, но более радикален в том, что он продвигает не только традиционные средства улучшения человеческой природы, такие как образование и культурное совершенствование, но и прямое применение медицины и технологий для преодоления некоторых из наших основных биологических ограничений

Термин «трансгуманизм» появился в 1957 г. благодаря Джулиану Хаксли, одному из основателей ЮНЕСКО. Но трансгуманизм, по Хаксли, имеет иное содержание, чем приписывается ему трансгуманистами. Своими идейными предшественниками современные западные трансгуманисты считают в основном ученых 1920–1950-х годов — биолога Дж. Б. С. Холдейна, физика Дж. Д. Бернала, палеонтолога П. Тейяр де Шардена и др. В своей нынешней форме трансгуманизм был в основном сформулирован в лекциях и публикациях иранского фантаста и футуролога Ф. М. Эсфендиари, писавшего в 1970-е годы под псевдонимом FM 2030. Значительный вклад в развитие концепции внесли Р. Эттингер (его известная книга по крионике вышла в 1962 г.), К. Э. Дрекслер, М. Мински [2].

Основными методами трансгуманизма называются: «регенеративная медицина, персональная медицина, превентивная медицина, изучение нейрогенеза и влияния высшей

нервной деятельности на процессы старения, нейромоделирование, изучение биомаркеров старения, генетическая и эпигенетическая регуляция, изучение дифференцировки клеток и клеточной картины старения, клеточная и гормональная терапия, тканевая инженерия и создание искусственных органов, совершенствование методов изучения молекулярно-биологических процессов, разработка методов криосохранения крупных биологических объектов, математическое моделирование старения, создание искусственного интеллекта и управляемых нанороботов, эволюционная биология старения, изучение синтетической и фрактальной теорий старения, а также теории сознания, развитие футурологии и изучение явления сингулярности» [3].

В чем же главная проблема внедрения трансгуманизма, ставящего перед собой такие благородные цели? Улучшение существования человека через изменение его тела при помощи киборгизации, протезирования или замены органов ставит перед философами вопрос: останется ли человеческая раса как была создана в базисе или же это уже будет новая, совершенно иная раса, в некотором смысле даже не биологическая, а синтетическая.

Предполагается, что процесс развития трансгуманизма начнется с уничтожения идей и институтов, которые стоят на пути реализации наших возможностей, и продолжится, по крайней мере, начав с фактического построения истинной человеческой судьбы. До сих пор человеческая жизнь, была, как описывал ее Гоббс, “отвратительной, жестокой и короткой”; подавляющее большинство людей (если они не умерли молодыми) страдали от бедности, болезней, плохого здоровья, переутомления, жестокости или угнетения. Они пытались облегчить свои страдания с помощью своих надежд и своих идеалов. Беда в том, что надежды, как правило, были неоправданными, а идеалы не соответствовали действительности [4]. Тщательное научное исследование возможностей и методов их реализации сделает наши надежды рациональными и определит наши идеалы в рамках реальности, показывая, насколько многие из них действительно осуществимы. Для этого мы должны изучить возможности создания более благоприятной социальной среды, как мы уже в значительной степени сделали с нашей физической средой.

Трансгуманизм не предполагает технологического оптимизма. В то время как будущие технологические возможности несут в себе огромный потенциал для выгодного развертывания, они также могут быть использованы не по назначению, чтобы нанести огромный вред, вплоть до крайней возможности исчезновения разумной жизни. Другие потенциальные негативные последствия включают расширение социального неравенства или постепенную эрозию трудно поддающихся количественной оценке активов, о которых мы глубоко заботимся, но склонны пренебрегать в нашей повседневной борьбе за материальную выгоду, таких как значимые человеческие отношения и экологическое разнообразие [5]. Такие риски полностью признают вдумчивые трансгуманисты и к ним следует относиться очень серьёзно.

Трансгуманистическая точка зрения о том, что мы должны исследовать сферу постчеловеческих ценностей не подразумевает, что нам следует отказаться от наших нынешних ценностей. Постчеловеческие ценности могут быть нашими нынешними ценностями, хотя мы еще не вполне их осознали. Трансгуманизм не требует от нас говорить, что мы должны отдавать предпочтение постчеловеческим существам перед людьми, но что правильный способ отдать предпочтение людям - это дать им возможность лучше реализовать их идеалы. Некоторые из человеческих идеалов вполне могут находиться за пределами возможностей, доступных нам с нашей нынешней биологической природой.

Мы можем преодолеть многие из наших биологических ограничений. Существует вероятность, что некоторые ограничения мы не сможем преодолеть не только из-за технологических трудностей, но и по метафизическим соображениям. В зависимости от наших взглядов на то, что составляет личную идентичность, может случиться так, что определенные способы существования, хотя и возможны, для нас окажутся неприемлемы, так как любое существо такого рода будет отличаться от нас слишком сильно. Скептики

могут усомниться в том, что полученные в результате умы будут похожи на наши нынешние в достаточной мере, чтобы они могли быть одним и тем же человеком. Аналогичное затруднительное положение возникает в рамках трансгуманизма: если способ существования постчеловеческого существа радикально отличается от способа существования человека, то мы можем усомниться в том, что постчеловеческое существо может быть тем же человеком, что и человеческое существо, даже если одно произошло от другого [5].

Однако мы можем представить себе множество улучшений, которые не сделали бы невозможным, чтобы кто-то после трансформации был тем же человеком, что и человек до трансформации. Человек мог бы получить довольно большую продолжительность жизни, интеллект, здоровье, память и эмоциональную чувствительность, не прекращая при этом существовать. Интеллектуальная жизнь человека может радикально измениться, если он получит образование. Жизнь человека продолжительность жизни может быть существенно увеличена за счет неожиданного излечения от смертельной болезни. Тем не менее, эти события не рассматриваются как означающие конец первоначального человека. В частности, кажется, что модификации, которые увеличивают способности человека, могут быть более существенными, чем модификации, которые уменьшают, такие как повреждение головного мозга. Если большая часть того, что есть у кого-то в настоящее время, включая самые важные воспоминания, действия и чувства, сохранена, то добавление дополнительных возможностей вряд ли убьёт в нас человека. В целом, при правильном внедрении изменений, модификации могут быть способны приносить предсказуемые плоды, но только пока они ломают сущность человека как материального существа, но не идеального.

Сохранение личной идентичности, особенно если это понятие трактуется в узком смысле, - это еще не все. Мы можем ценить другие вещи, кроме самих себя, или мы можем считать удовлетворительным, если некоторые части или аспекты нас самих выживут и расцветут, даже если это влечет за собой отказ от некоторых частей нас самих, так что мы больше не считаемся одним и тем же человеком. Какими частями самих себя мы могли бы пожертвовать, возможно, не станет ясно, пока мы не ознакомимся более основательно со всеми возможными вариантами. Тщательное, постепенное исследование постчеловеческой сферы может оказаться необходимым для достижения такого понимания, хотя мы также можем учиться на опыте друг друга и на произведениях воображения. Кроме того, мы можем отдать предпочтение будущим людям, которые будут постчеловеческими, а не человеческими, если постлюди будут вести более достойную жизнь, чем альтернативные люди. Любые причины, вытекающие из таких соображений, не будут зависеть от предположения, что мы сами можем стать постчеловеческими существами.

Подытоживая, стоит сказать, что трансгуманизм способствует стремлению развиваться дальше, чтобы мы могли исследовать доселе недоступные сферы ценностей. Технологическое совершенствование человеческих организмов – это средство, которое мы должны использовать для достижения этой цели. Есть пределы тому, чего можно достичь с помощью нетехнологичных средств, таких как образование, философское созерцание, моральный самоанализ и другие подобные методы, предложенные классическими философами, включая Платона, Аристотеля и Ницше, или посредством создания более справедливого и лучшего общества, как это предусмотрено социалреформистами таких, как Маркс или Мартин Лютер Кинг. Благодаря трансгуманизму, человечество сможет пойти гораздо дальше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Яковлева Е. Л. Вектор движения: гуманизм-постгуманизм-трансгуманизм-техногуманизм-гуманизм // Балтийский гуманитарный журнал. – 2014. – №. 2 (7). – С. 40-42.

2. Луков В. А. Трансгуманизм // Знание. Понимание. Умение. – 2017. – №. 1. – С. 245-252.

3. Батин М. Манифест трансгуманизма [Электронный ресурс] // URL: http://m-batin.livejournal. com/122612.html – 2015. (дата обращения: 27.09.2021).
4. Huxley J. Transhumanism //Ethics in Progress. – 2015. – Т. 6. – №. 1. – С. 12-16.
5. Bostrom N. Transhumanist values //Journal of philosophical research. – 2005. – Т. 30. – №. Supplement. – С. 3-14.

TRANSHUMANISM - THE FUTURE OF HUMANITY

Larionov I.S., Sindarov T.O., Sabirzyanov A.M.
larionov_igor1999@mail.ru
Scientific adviser: A.M. Sabirzyanov Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The article examines the issues of the expediency of the transhumanistic development of mankind, the problems and positive aspects of this path. It also provides considerations on the separation of modified humans from humans as a biological species.

УДК 165.9

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

Латыпова А.А.
Anzhellalatypova96@gmail.com
Научный руководитель: А.М. Сабирзянов, к.филос.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В данной статье речь идет об особенностях процесса формирования научного и технического знания с точки зрения философии. Подробно рассматриваются этапы формирования научного и технического знания с момента его зарождения и по настоящее время включительно. В статье также доказывается поступательное развитие научно-технического знания, а также подробно анализируется его тесная взаимосвязь с философией. Подводя итог проведенному исследованию, делается вывод о том, что к настоящему моменту времени научно-техническое знание представляет собой отдельную отрасль знания, которая продолжает интенсивно развиваться.

Актуальность исследования заявленной темы обусловлена тем, что в настоящий период времени история развития техники и технических знаний всегда была тесно связана с философской мыслью. Философы во все времена старались адекватно реагировать на все вызовы, бросаемыми социумом, решая проблемы с философской точки зрения.

В качестве одной из таких проблем можно назвать исследование особенностей процесса становления и развития научно-технического знания в его исторической ретроспективе. Философами разных эпох всегда осознавалась необходимость минимизации фундаментальных идей на мировоззренческом уровне таким образом, чтобы эти идеи были максимально упорядоченными. Соответственно, представляется целесообразным проанализировать особенности процесса формирования научного и технического знания с философской точки зрения.

Принимая за постулат идею о том, что развитие технического знания представляет собой культурогенный процесс, можно говорить о том, что такое развитие обладает конкретно-историческим характером, при этом в процессе развития и формирования научного и технического знания могут быть выделены основные этапы развития.

Широко известен тот факт, что первой цивилизацией, в которой начало развиваться научное и техническое знание, была традиционная цивилизация. Тем не менее, необходимо отметить тот факт, что создание технических артефактов началось задолго до того, как начала формироваться традиционная цивилизация. Этот этап развития может быть назван протоцивилизационным. Отдельными исследователями цивилизационного развития человечества отмечается, что формирование традиционной цивилизации началось около 10 тысяч лет назад, т.е., в тот период, когда начало целенаправленно развиваться земледелие и скотоводство. Этой точки зрения придерживались такие ученые, как Э. Тоффлер, С. Хаттингтон и др. Однако, Р. Осборн в своих исследованиях ссылается на более ранние сроки обнаружения артефактов, представляющих собой свидетельства складывающейся системы технических знаний и целенаправленного процесса обмена информацией. Этот исследователь, анализируя развитие человеческой цивилизации от пещерных людей и примитивных обществ (например, им глубоко исследовались открытия, сделанные в пещерах комплекса Ляско во Франции и Альтамира в Испании), говорит о том, что «вместе с орудиями и иными артефактами технического характера были также обнаружены образцы наскальной живописи, которые были оставлены людьми, жившими в этой местности порядка 18-14 тысячелетий назад» [6, с. 35].

На вышеописанном этапе имеет место возникновение в недрах обыденного сознания тех форм технического знания, которые уже зародились. Они представляли собой, с точки зрения В.С. Степина, «в большинстве случаев несистематизированные формы, а, скорее, некую совокупность сведений, предписаний и рецептур деятельности и поведения, которые были накоплены на протяжении исторического развития обыденного опыта. Их достоверность может быть установлена в силу того, что они активно применялись в наличных ситуациях повседневной и производственной практики» [7, с. 157]. Развитие такого рода знаний шло в рамках мифологического мировоззрения, которое, в свою очередь, характеризовалось синкретичностью. В рамках данной разновидности знания отсутствует разделение объекта и субъекта, соответственно, те технические и естественнонаучные знания, которые только начинают зарождаться, представляют собой неразделимый сплав. В.Г. Горохов отмечал, что «наука Древнего мира отличалась не только неспециализированностью и недисциплинарностью, но и своей неотделимостью от практики и техники. Одним из наиболее важных шагов в данном направлении можно назвать античную революцию в науке, которая послужила толчком к выделению теоретической формы познания и освоения мира в самостоятельную сферу деятельности человека» [1, с. 136].

Зарождающиеся и развивающиеся технические знания характеризуются некоторой упорядоченностью. С ней соотносится и греческое слово «техне», давшее начало целой группе терминов (техника, техничность и др.), и огромному смысловому блоку, в котором в единый узел связаны едва ли не все проявления традиционной цивилизации. В античности техне понималось очень широко. «Техне» это, во-первых, ремесло, во-вторых, искусство и, в-третьих, наука... Реальная наука не есть чистое умозрение, это всегда практика» [7, с. 167]. Значит научное техне сродни ремесленному и художественному техне.

В то же время техне понимается древними греками достаточно точно и определенно, несмотря на отнесение к техне столь разнообразных видов деятельности. Однозначность понимания техне определялась античной парадигмой космоса. Техне выступает как осознанная и обоснованная последовательность действий, направленная на получение определенного результата. Таким образом, в структуру технического знания начинают вводиться логические инструменты познания, сформулированные Аристотелем в «Органоне» и техне, как последовательность действий.

В ходе исторического развития технической деятельности и технического знания уже в античности они шаг за шагом отделяются от мифа и магических действий, но вначале опираются еще не на научное (теоретическое), а лишь на обыденное сознание и практику.

Это хорошо видно из описаний технической рецептуры в многочисленных пособиях по ремесленной технике, направленных на закрепление и передачу технических знаний новому поколению. В рецептах уже нет ничего мистико-мифологического, хотя это еще не научное описание процессов, да к тому же и техническая терминология еще не устоялась.

Технологическая деятельность в средние века и эпоху Возрождения алгоритмична в том понимании, что каждый ее шаг детерминирован предшествующими шагами. Алгоритм предстает как строгая последовательность действий, выполнение которых приводит к запланированному результату. Эти особенности алгоритмической деятельности в структуре производства указывают на ее рациональность. Здесь имеет место переход к новому типу мышления - рассудочно-техническому, причем необходимо отметить, что это подготовит почву для становления в условиях Нового времени наряду с классической научной рациональностью также технической рациональности [2, с. 103].

Начальную ступень рационального обобщения в отдельных отраслях ремесленной техники обычно связывают с необходимостью обучения в рамках каждого отдельного вида ремесленной технологии. Такого рода справочники и пособия для обучения еще не были строго научными, но уже выходили за границы мифологической картины мира. В обществе осознается необходимость создания системы регулярного обучения ремеслу, издается специализированная литература. Техническое знание обогащается строгим теоретическим аспектом.

Становление техногенной цивилизации ознаменовало собой новый этап в развитии технического знания.

Во-первых, для нужд бурно развивающегося промышленного производства формируется союз естественнонаучного знания в лице математики и физики, с одной стороны, и технического знания, с другой. Наблюдается новая тенденция - стремление к специализации и выделению отдельных аспектов и сторон предмета как таких, которые подлежат систематическому исследованию экспериментальными и математическими средствами. Одновременно выдвигается идеал нового знания, способного решать теоретическими средствами инженерные задачи и создания новой техники и технологий. Союз вышеуказанных дисциплин и технического знания стал фундаментом превращения науки в непосредственную производительную силу общества.

Во-вторых, в Новое время возникает необходимость подготовки инженеров, которые представляют собой мозговой центр технической реальности, причем такая подготовка имеет место в специально созданных для этого учебных заведениях. Так, например, еще в 1777 году Бэкманн в своем труде «Руководство по технологии или Познание ремесел, фабрик и мануфактур» обосновывает необходимость готовить кадры для решения задач индустриализации общества, причем такая подготовка должна проводиться в соответствии с особыми методиками. В качестве предмета осмысления выдвигается статус инженера в архитектонике технической реальности. Именно данный факт способствовал тому, что в конце XVIII – начале XIX в странах Европы началось становление разветвленной системы политехнического образования, специалисты которого могли бы удовлетворить нужды промышленного производства.

В-третьих, основная задача, которая была решена союзом естественного и технического знания – это формирование базы для создания и дальнейшего развития технических наук. В более поздние периоды в научной литературе начинает проскальзывать мысль о том, что идея отождествления технического знания и технических наук уже в прошлом, и что время талантливых и гениальных самоучек-изобретателей осталось в прошлом. Однако это можно расценивать как заблуждение, поскольку и в настоящее время имеются многочисленные изобретатели и рационализаторы, которые не являются специалистами в области технических наук, но, тем не менее, своими изобретениями они вносят огромный вклад в общемировой технический прогресс. Технические науки представляют собой, в первую очередь, систему объективных знаний, которая опирается на

мощный потенциал принципов, законов и категорий. Содержание этих наук является истинным, а результаты, вносимые ими в практику материального производства – крайне эффективными [4, с. 89].

История становления и развитие научного и технического знания, равно как и технических наук, находится в тесной взаимосвязи с процессом формирования и дальнейшего становления научно-технического знания как одного из институтов социума, иными словами, с институционализацией технических наук. Конец XIX и начало XX столетия ознаменовались тем, что начали зарождаться и бурно развиваться новые отрасли техники. Так, к примеру, именно в этот период времени был изобретен двигатель внутреннего сгорания, проложивший путь к созданию автомобильной, сельскохозяйственной, и, в конечном счете, авиационной технике [3, с. 50].

Однако параллельное развитие естествознания привело к ряду проблем, решение которых было необходимо осуществлять в рамках теоретического естествознания, философии техники и философии технических наук.

Необходимо также отметить тот факт, что развитие техники и технического знания на протяжении XX и начала XXI столетий представляет собой прямое продолжение развития научного и технического знания предшествующих периодов. Что же касается научного статуса технических наук в качестве самостоятельной науки, то он был обретен во второй половине XX столетия, которое было достаточно жестко ориентировано на инженерную деятельность. XX столетие получило название «века технической цивилизации», при этом техника стремительно распространялась по планете одновременно с технизацией человека, природы, духа и общества, что можно назвать технократизмом [5, с. 155].

Последняя четверть XX столетия развитие технических наук характеризуется тем, что в данной области знаний имеет место углубление исследований по автоматизированному проектированию сложных «человеко-машинных систем», что, в свою очередь, привело к началу формирования таких отраслей технического знания и научно-технических дисциплин, как системный анализ, системотехника, эргономика, инженерная экология, техническая эстетика, технический дизайн и т.д. Кроме того, примерно в этот же период времени сфера научно-технических дисциплин пополняется философско-методологическими исследованиями в сфере проблем технических наук, причем в этих исследованиях имеет место переосмысление на новом уровне общей картины развития научного и технического знания с точки зрения истории формирования технических наук.

Таким образом, технические науки выделились в самостоятельную отрасль знания, что было обусловлено их значительным удельным весом и той ролью, которая им отводится в научно-техническом прогрессе.

Подводя итог исследованию, проведенному в рамках данной темы, можно сделать ряд выводов относительно особенностей процесса формирования научного и технического знания с точки зрения философского подхода, а именно:

1. Процесс формирования научного и технического знания был постепенным и поэтапным. Начав развиваться в глубокой древности, научное и техническое знание в настоящий период времени представляет собой отдельную отрасль знаний, которая постоянно пополняется новыми открытиями.

2. В настоящий период времени все большую значимость приобретает человеческий интеллект, причем с течением времени он все больше занимает место основной производительной и творческой силы культуры общества. Интеллектуальный потенциал общества имеет такую составляющую, как технократическое мышление, поскольку именно оно, не будучи чем-то исключительно новым, получило в XXI веке весьма широкое распространение.

3. Научно-технический прогресс привел к обострению проблемы общечеловеческого содержания образовательной и воспитательной деятельности, так как специализированное научно-техническое образование нередко оставляет «за бортом» его сущностную и

нравственную сторону. В данной ситуации необходимо смотреть на образование и воспитание через призму постоянно развивающихся новых технологий с той точки зрения, чтобы их развитие не оказалось идущим вразрез с нормами морали, нравственности и категорий «допустимого» и «недопустимого» с позиции современных представлений человеческой цивилизации о них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Горохов В.Г. Основы философии техники и технических наук. - М.: Гардарики, 2007. - 335 с.

2. Дадышко И.И. Развитие технического знания как культурогенного процесса // Труды БГТУ. Серия 6: История, философия. – 2014. - №5. – С. 102-105.

3. Косарев А.П., Федорова Ж.В. Введение в философию науки. – Казань: КГЭУ, 2012. – 124 с.

4. Косарев А.П. Философия технических наук: генезис становления и развития технического знания // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2015. - №4 (28). – С. 87-96.

5. Лосев А. Ф. Двенадцать тезисов об античной культуре. Дерзание духа. - М.: Политиздат, 1988. - 366 с.

6. Осборн Р. Цивилизация. М.: АСТ: АСТ МОСКВА: ХРАНИТЕЛЬ, 2008. - 764 с.

7. Степин В.С. История и философия науки. - М.: Академический проект; Трикста, 2012. - 423 с.

THE PROCESS OF FORMING SCIENTIFIC AND TECHNICAL KNOWLEDGE

Latypova A.

Anzhellalatypova96@gmail.com

Scientific supervisor: A. Sabirzyanov, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This article deals with the peculiarities of the process of forming scientific and technical knowledge from the point of view of philosophy. The article examines in detail the stages of the formation of scientific and technical knowledge from the moment of its origin to the present inclusive. The article also proves the progressive development of scientific and technical knowledge, as well as analyzes in detail its close relationship with philosophy. Summing up the research, concludes that at the present time scientific and technical knowledge is a separate branch of knowledge that continues to develop intensively.

УДК 17

МОРАЛЬНЫЙ ВОПРОС ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВПК

Лосев Д.А. Фридман В.Д.

dmitr.loseff2015@yandex.ru

Научный руководитель: Д.А. Прокопенко

(Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет), г. Москва)

В статье рассмотрены проблемы использования нейросетей для управления средствами вооружения, а также методы обучения нейросетей, наиболее подходящие для военного заказчика.

Актуальность

В данный момент человечество и информационные технологии развиваются очень стремительно. Уже скоро роботы смогут совершать более осмысленные действия, основываясь на личной логике и нейронных связях. Стоит заметить, что если сравнивать с человеческим мозгом, то в данный момент количество нейронных связей в любом искусственном интеллекте ничтожно мало. У человека насчитывается примерно 85 миллиардов нейронов, а в самой мощной нейросети, созданной «Ливерморской национальной лабораторией» (Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL), всего 15 миллиардов. Если мы посмотрим когда была создана первая нейросеть, то поймем, что за последнее время произошел прорыв. Первые задумки и научные работы на тему человекоподобных интеллектуальных систем начали появляться еще в 1940х годах. Пионерами в данной области стали ученые Уоррен Мак-Каллок (Warren Sturgis McCulloch), Уолтер Питтс (Walter Pitts) и Ноберт Винер (Norbert Wiener). В то время была создана только примитивная математическая модель, описывающая процессы в мозгу. Только в 1987 году американский исследователь Роберт Хехт-Нильсен (Robert Hecht-Nielsen) переложил ее на нейронные сети. И в 1997 году искусственный интеллект впервые побеждает человека в игре в шахматы. К 2017 году уже не осталось компьютерных и настольных игр, в которых бы человек смог сравниться с Искусственным интеллектом. Даже в считавшейся самой сложной для аналитики игре «Го» («Go»), компьютер победил человека. Развитие происходит наистремительнейшее, и это значит, что в скором времени данные технологии может использовать и военная промышленность. Все это приводит к множеству моральных вопросов. Чем необходимо ограничить полномочия роботов в вопросе применения оружия, и можно ли искусственному интеллекту, необремененному идеями морали, доверять оружие? Как сделать так, чтобы роботов всегда можно было контролировать? Ответы на все эти вопросы мы рассмотрим в работе.

История появления

История искусственного интеллекта берет свое начало с 1943 года, когда Уоррен Мак-Каллок и Уолтер Питтс (Warren Stargis McCulloch and Walter Pitts) разработали первую компьютерную модель нейронной сети. Данная модель основывалась на математических алгоритмах и теории деятельности человеческого головного мозга. Ученые предполагали, что нейроны можно упрощенно рассматривать как устройства, оперирующие двоичными числами. Они также предложили конструкцию сети из электронных нейронов, которые могли выполнять любые логические или числовые операции. Было выдвинуто предположение, что сеть может обучаться, распознавать образы и обладать другими чертами интеллекта. В 1949 году, канадским физиологом и психологом Дональдом Хеббом (Donald Olding Hebb) были высказаны идеи о характере соединения нейронов мозга и их взаимодействии. Его труды легли в основу «теории Хебба». Интересно, что параллельно с работой ученых над созданием первого прототипа нейросети, Айзек Азимов (Isaak Asimov) писал свой знаменитый сборник научно-фантастических рассказов «Я, робот» («I, Robot»), хотя начальное название звучало как «Разум и Железо» («Mind and Iron»). Данное произведение было официально издано в 1950 году. В нем были сформированы так называемые «законы робототехники», а также поднята тема столкновения четкой и структурированной логики робототехники с человеческим фактором. В 1954 году в Массачусетском технологическом институте (Massachusetts Institute of Technology, MIT) разработали имитацию «сети Хебба». В 1957 году были разработаны математическая и компьютерная модель двухслойной обучающейся нейросети. Через 4 года было представлено первое электронное устройство, которое должно было имитировать процессы человеческого мышления, а еще через 2 года была продемонстрирована первая машина, распознающая некоторые из букв. К сожалению, к 1960 году человечество столкнулось с проблемой нехватки вычислительных мощностей компьютеров, существовавших на данный момент. В связи с этим все работы по данной теме замедлились до 1975 года, когда была

создана первая многослойная нейронная сеть. Дальнейшее развитие было очень стремительно, методы обучения и взаимодействия между нейронами совершенствовались, росла глубина. В 1983 году было написано футурологическое эссе Станислава Лема (Stanislaw Herman Lem) «Системы оружия двадцать первого века, или Эволюция вверх ногами» («Weapon Systems of the Twenty First Century or The Upside-Down Evolution»), в котором он описал ужасы от применения полностью автономных роботов, управляемых роевым интеллектом. По его мнению, развитие данной технологии может привести человечество к краху, а людей загнать под землю. В 2006 году были предложены несколько неконтролируемых процедур обучения нейросети.

Конечно, развитие данной темы привлекло внимание военно-промышленных комплексов разных стран. Различные электронные устройства начали снабжать данной технологией, рассмотрим некоторые из них подробнее.

Применение искусственного интеллекта в военном деле

Изначально, искусственный интеллект решили применять в управлении машинами и техникой, поскольку эта технология уже была испытана на гражданском рынке. В это время Американская армия принимала участие в боевых действиях на территории Ирака и несла большие потери от мин и атак террористов смертников во время транспортировки грузов. Поэтому в 2012 году, пентагон заключил контракт на 11 миллионов долларов на разработку системы, способной превратить любой грузовик в беспилотный при помощи набора датчиков. Следующим шагом стало появление систем прицеливания и повышения смертности. В 2016 году истребитель под управлением искусственный интеллект одержал победу над летчиком-асом в воздушном бою, проводимом в авиасимуляторе. Также искусственный интеллект показывал отличный результат в совместном управлении звеном из 4 самолетов, которые связывались друг с другом и действовали по одной тактике. В начале 2019 года американская армия начала проводить испытания системы ATLAS (Advanced Targeting & Lethality Automated System, автоматизированная расширенная система прицеливания и повышения смертоносности), которая сама следит за обстановкой вокруг бронемашины, определяет враждебные или потенциально опасные цели и направляет на них оружие. По подобной схеме действуют и роботы от компании Samsung Techwin, охраняющие границу Южной Кореи. Данные исследования и проекты в области полуавтономного оружия заставили мировых экспертов задуматься, к чему может привести дальнейшее развитие этой технологии. В связи с чем в ООН было направлено открытое письмо, подписанное 116 экспертами в области искусственного интеллекта с требованием запретить полностью автономное оружие. «Смертельное автономное оружие может стать третьей революцией в военном деле. Оно позволит вести войну в невиданных ранее масштабах и со скоростью, которую люди не могут осознать. Это оружие станет оружием террора, применяемым деспотичными правителями и террористами против невинных людей, а также оружием, которое может быть взломано и действовать самым нежелательным образом», - говорится в письме. Рассмотрим более подробно моральный аспект данной темы. И ответим на вопрос, можно ли вообще считать искусственный интеллект интеллектом, с точки зрения философии.

Методы обучения искусственного интеллекта для военных нужд

Самая главная проблема, связанная с искусственным интеллектом и работе человека с ним – это обучение. Есть несколько стратегий того, как можно научить искусственный интеллект делать то, что хочет пользователь. Рассмотрим данные алгоритмы обучения и сравним, какие их них неприемлемы или невозможны к реализации у такого пользователя, как министерство обороны. В данный момент мы отойдем от того вопроса, насколько правильно с моральной точки зрения использовать полностью автономные системы вооружения, и рассмотрим алгоритмы обучения именно со стороны возможности их

использования в них. К вопросу использования смертоносных автономных систем мы вернемся позже.

Наиболее распространенным способом обучения нейросетей является метод обучения с учителем. Он основывается на так называемых парах «стимул-реакция», когда на обучение подается множество входных данных и реакций на них. Позже, система, основываясь на полученных данных и проводя сравнение с прецедентами, выбирает оптимальный ответ. Результативность обучения напрямую зависит от величины обучающей выборки. Есть несколько методов применения данного механизма обучения, и первый из них – это искусственная нейронная сеть. В этом случае программисты и техники моделируют различные ситуации и загружают их в систему, которые распределяют различные характеристики по нейронам. По такой схеме работает и человеческий мозг, основное отличие в том, что требуемую базу мы набираем годами, начиная с момента рождения. В мозгу живого существа есть множество побочных связей, которые также могут повлиять на решение в той или иной ситуации. Проблема использования данного метода заключается в том, что необходимо обучить систему действовать с некоторым упором на человеколюбие. Необходима большая разборчивость в выборе целей для поражения, а также в целом осознание целесообразности применения оружия в данной ситуации. В связи с этим необходимо разбирать множество, смоделированных в условиях полигона, случаев. Облегчает процесс обучения то, что в настоящее время у военных разных стран применяется множество видов персональных носимых видеорегистраторов, по записям с которых можно рассмотреть большое количество реальных случаев в зоне боевых действия, и обучить робота или турель на действия в такой обстановке. Проблема заключается в том, что все равно такого материала, качество которого из зоны боевых действия крайне сомнительно, достаточно мало, а повторение в условиях полигона не дает полной картинки, потому что люди крайне непредсказуемы. Другое ответвление данного метода обучения – это метод коррекции ошибки. И уже исходя из его названия, можно сделать вывод, что для нашего заказчика он не подходит. Суть в том, что в системе задаются базовые нейроны и связи, а после исходя из реакции этой сети на определенные ситуации, говорится правильный ли сделан выбор. Тут все снова сводится к тому, что сымитировать все ситуации в условиях компьютерной модели или полигона мы не можем, а ошибка искусственного интеллекта в условиях реальных испытаний может привести к человеческим жертвам или потери машины, если ей управляет бот. Но несмотря на минусы, мы можем сказать, что данный метод обучения подходит для наших целей, поскольку мы можем научить роботов действовать так, как бы мог поступить человек, исходя из морали и человеколюбия. Поведение роботов может быть более предсказуемым и контролируемым.

Другой практикой обучения нейросетей, является обучение без учителя. Данный метод наиболее приближен к тому, как обучается человек, потому что метод обучения с учителем в живой природе практически невозможен. Преимущества данного метода в том, что ему не нужны исходы для обучения, в алгоритм необходимо ввести только входные данные. В случае с военно-промышленным комплексом данный метод не подходит из-за невозможности планирования исходов и непредсказуемости действий боевой единицы.

Также существует метод, называемый обучением с подкреплением. В данном случае система искусственного интеллекта связана со средой, в которой существует. Отличие от обучения с учителем заключается в том, что бот ориентируется на сигналы, поступающие из среды, а не специальной системы управления подкреплением. Искусственный интеллект также получает на вход данные и ориентируется на окружающую среду, а оценкой выбранных действий является также сигнал подтверждения, получаемый от неявного учителя. Можно назвать данный вариант одним из оптимальных, для обучения средств вооружения, поскольку он взаимодействует и с окружающей средой, и опирается на понятие о морали человека.

Активное обучение подразумевает под собой то, что обучаемая система будет сама задавать себе ситуации и искать из них всевозможные выходы. Данный метод достаточно интересный, потому что может получиться ситуация, до которой человек мог бы не придумать и не моделировать, но при этом за данным процессом необходим очень бдительный контроль, ведь все еще нужно следить за решениями, которые будет принимать робот.

Можно ли считать нейросеть интеллектом

Мы рассмотрели самые основные из существующих методов обучения нейросетей, и можем заметить то, что их объединяет. Все еще необходимое участие человека в процессе обучения и функционирования сети, чтобы она могла делать какие-либо поступки. Везде фигурирует понятие сеть, а не интеллект. Рассмотрим как характеризовали интеллект философы прошлого и настоящего, и попробуем понять, является ли нейросеть интеллектом. Еще Аристотель писал, что следует различать знания, полученные из опыта и достоверные знания. Тем самым, наша сеть может получить достоверное знание, но не может его обработать. При этом только на опыте основываться нельзя, поскольку высшей инстанцией знания все равно является разум. Основным способом познания мира, по мнению Аристотеля, являются ощущения, получаемые из различных органов чувств, однако машина не может получить такие ощущения самостоятельно, до нее доходит лишь искаженное понимание этих ощущений человеком, переведенное в электронный вид. Мы не можем назвать нейросети полностью осмысленными и обладающими интеллектом. Главная их проблема заключатся в том, что мы не можем полностью записать и научить их принципам морали, поскольку сеть может осознавать их только как набор каких-то признаков и моделей поведения, а не целою концепцию, на которую можно было бы опираться. Мораль нужна человеческому обществу как раз для регулирования поведения людей и в качестве агента социализации.

Ответственность за ошибки нейросети

Главный вопрос, который всегда преследует сторонников боевого применения оружия – кто будет нести ответственность за ошибки, совершенные машиной. В случае с солдатами мы понимаем, что ответственность за них несет командир и сам солдат. А в случае с машиной вопрос очень неочевиден. Претензии можно выдвинуть как разработчику программного обеспечения, тому кто обучал или испытывал данную нейросеть, так и самому пользователю. А в данном случае мы не можем рисковать человеческими жизнями и ждать ситуации, когда искусственный интеллект сделает что-то не по плану. Помимо этого, автономные системы могут привести человечество к краху, об этом написал в 1983 года Станислав Лем (Stanislaw Herman Lem) в своем эссе «Системы оружия двадцать первого века, или Эволюция вверх ногами» (Weapon Systems of the Twenty First Century or The Upside-Down Evolution). Там множество маленьких дронов, дополняющих друг друга заставили человечество спуститься под землю. Данное развитие событий нельзя допустить.

Вывод

Подводя итог всему сказанному, можно с уверенностью сказать, что в данный момент человечество еще не готово к приходу полностью автоматизированных систем вооружения. Необходимо развивать вычислительные средства, а также алгоритмы обучения нейросетей. Применение беспилотных средств и турелей, безусловно, позволит повысить боеспособность армий и сократить потери среди своих военнослужащих во время боевых действий. Однако ошибки во время создания данных средств или попадание их в ведение террористов может привести к непоправимым последствиям. Необходимо всегда иметь полный контроль над всем оборудованием, которое применяется для поражения живых существ, иначе могут быть жертвы. Человечеству необходимо сначала понять принципы морали и донести их до всех, а уже потом научить им роботов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Резолюция Европейского парламента от 12 сентября 2018 года об автономных системах вооружения (2018/2752(RSP)) (European Parliament resolution of 12 September 2018 on autonomous weapon systems (2018/2752(RSP))
2. Станислав Лем. Библиотека XXI века (сборник, перевод К. Душенко) 1986 - Системы оружия двадцать первого века, или Эволюция вверх ногами (очерк, перевод К. Душенко), стр. 542-576
3. Habr.com: Сименко Илья «Американская армия финансирует разработку беспилотных грузовиков»: сайт. – 2014 URL: https://habr.com/ru/post/211711/ (дата обращения 16.09.2021)
4. Tadviser.ru: «Искусственный интеллект в ВПК»: сайт. – 2019 URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%B2_%D0%92%D0%9F%D0%9A
5. Пушкарёв А. В. Философские основания искусственного интеллекта: Диссертация на соискание учёной степени кандидата философских наук 09.00.01/ Пушкарёв Алексей Владимирович. – Уфа, 2017. – 164 с.

THE MORAL ISSUE OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX

Losev D.A. Fridman V.D.
dmitr.loseff2015@yandex.ru
Supervisor: Prokopenko D.A.
(Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow)

The article discusses the problems of using neural networks for controlling weapons, as well as methods for teaching neural networks that are most suitable for a military customer.

УДК 378

НА ЛЕЗВИИ НОЖА: ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ТВОРЧЕСКОГО ТИПА ЛИЧНОСТИ

Мухаметзянов О.А.
vision_void@mail.ru
Научный руководитель: М.Г. Румянцева, к.филос.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

Аннотация. В работе представлена технология управления временем «На лезвии ножа», которая может найти практическое применение среди творческих профессий и творческих людей в целом. Разработанная технология базируется на концепции связи эмоций и креативности, а также явлении сублимации. В работе обозначены основные рекомендации по практическому применению технологии.

Обращение к заявленной теме на первый взгляд носит чисто практический характер, относится к современным технологиям управления и не имеет теоретического значения. Однако если заглянуть глубже, мы сталкиваемся с одной из культурных парадигм современности. Она выдвинула на передний план проектирование и конструирование как себя, так и общества. Хорошо это или плохо – предмет отдельного исследования. Но тема

сбережения времени, хотя по большей части в прагматическом контексте (и это тоже особенности современной культурной ситуации), стала предельно актуальной. Шире – и этот подход нам ближе – речь должна идти об ощущении, переживании времени как наполненности смысловым и ценностным содержанием.

Обостренное чувство времени делает человека историческим существом, способным строить будущее с пониманием своей ответственности и за сохранение связи времен, и за полноту настоящего, и за содержательным наполнение еще не случившегося. Каким я буду, какими идеалами буду жить через 30, 40 лет, каким сделаю мир вокруг себя – это вопросы, наполняющие время экзистенциальным смыслом. Не случайно проблема времени как сути творчества была своеобразно поставлена и решалась в философии жизни и экзистенциализме.

Время – единственное, чем располагает человек после того, как он появляется на свет. Именно временем мы можем распоряжаться в течение всего жизненного цикла, а точнее, как именно использовать наше время. Разумеется, чтобы перед смертью прожитая жизнь не показалась нам бессмысленной и напрасной, мы обязаны тратить как можно меньше времени на нечто бессмысленное. Признания людей о том, что в жизни они совершенно ничего не добились, что у них было немало возможностей изменить многое – явление повседневное и, как следствие, весьма актуальное. Для решения обозначенной проблемы, а также с целью повышения процента эффективности и продуктивности, социологи и психологи придумывают различного рода технологии управления временем (иначе – технологии тайм-менеджмента). Главный нюанс для создателей подобных технологий заключается в том, что каждый человек уникален по-своему. То есть, не существует единой технологии управления временем, которая подошла бы 100% представителям человечества: для каждого человека необходим индивидуальный подход.

В рамках данной работы рассматриваются основные характеристики творческого типа личности человека, а также разработана индивидуальная технология тайм-менеджмента, которая может найти применение среди творческих людей.

Кого можно считать творческим человеком? Дж. Гилфорд в работе [1] выделяет следующие способности, которыми обладает творческий человек:

- Выявление и постановка проблем;
- Формирование большого количества идей;
- Спонтанная гибкость, разнообразие идей;
- Оригинальность, формирование нестандартных решений;
- Совершенствование;
- Видение новых признаков, сфер применения объекта исследования.

Kaufman S.B. и Gregoire C. в работе [2] отмечают, что дать чёткое определение творческому человеку затруднительно. Авторы подчёркивают, что творческое мышление изменчиво в зависимости от обстановки и формируется в целом в процессе развития ряда личностных характеристик:

- Увлечённость;
- Игра воображения;
- Мечтательность;
- Терпимость к одиночеству;
- Интуиция;
- Открытость новому;
- Осознанность.

Ивченко Е.В. в работе [3] рассматривает признаки творческого потенциала студентов в рамках изобразительной деятельности, однако, на наш взгляд, их можно перенести и на другие сферы деятельности. Автор выделяет:

- Значимость и направленность ценностных установок (в том числе эстетических);

- Развитие умений и навыков в качестве критерия освоения опыта;
- Оригинальность работ как критерий освоения выразительности;
- Познавательный интерес в качестве критерия направленности личности;
- Самостоятельность в качестве критерия самоорганизации;
- Самооценку в качестве критерия развития личности.

Исходя из проанализированных работ, мы можем убедиться в том, что творческие личности весьма многогранны и многообразны.

Рассмотрим аспект распределения времени творческими личностями. Многие творческие люди совершают некую работу посредством вдохновения – состояния, характеризующегося подъёмом энергии, ясностью мышления и высокой производительностью. Разумеется, вдохновение не сопровождает человека 24 часа в сутки, оно постепенно может сойти на нет и поэтому человеку необходимо создавать для себя такие условия, при которых возможна духовная подпитка, с помощью которой, впоследствии, вдохновение может сформироваться вновь. Вдохновение носит внезапный характер, поэтому распределение времени с наличием чётко обозначенных кратковременных рамок на работу и отдых, как, например, методика Pomodoro (25 минут на работу, 5 минут на отдых), представляется нецелесообразным для применения в рамках исследуемой задачи. С другой стороны, наличие временных рамок как таковых является необходимой составляющей планирования времени и служит фактором направленности. Компромиссным решением является установка таких временных рамок, при которых возможна вариативность деятельности.

Поэтому мы разработали технологию тайм-менеджмента «На лезвии ножа», целью которой является повышение процента эффективно проведённого времени с немалой долей времени, проведённой с удовольствием, при условии относительно малых затрат жизненной энергии. Данная технология включает в себя период относительного безделья (ПОБ), период относительно эффективной работы (ПОЭР) и переходные процессы между этими периодами.

ПОБ - промежуток времени, в котором доля выполнения важных, трудных, объёмных дел стремится к минимуму (например, к подготовке формальностей, неких шаблонов, основ). Пребывание человека в данном периоде совершенно не означает, что человек должен лежать на кровати и ничего не делать. ПОБ характеризуется, прежде всего, получением удовольствия и накоплением основной доли мотивационной силы, жизненной энергии, которая поможет в будущем при выполнении вышеперечисленных дел. Также не исключён вариант накопления негативных переживаний. Таким образом, разработанная нами технология тайм-менеджмента опирается на концепцию Abele A. [4] об эмоциях и креативности: влияние на креативность могут оказывать как положительные, так и отрицательные эмоции. По отношению к ПОБ уместна аналогия создания условий для последующего вдохновения. В качестве примеров времяпрепровождения в ПОБ приведём чтение художественной литературы, пешие прогулки, прослушивание музыки, развлечения. ПОБ — это важный период, позволяющий остановить время как форму существования и наполнить его личностным содержанием. Причём содержанием становится не то, что мы решаем, изобретаем, открываем нечто связанное с ограниченным временем-пространством материального, биологического существования. Нет, главное – осмысление ценности своих целей. Кроме того, рефлексируя, погружаясь в себя, находя и формируя смыслы для себя, а в пределе – для общества, мы получаем замечательную возможность раздвинуть рамки конечного времени и даже прикоснуться к вечности. Для этого и нужна своего рода праздность.

ПОЭР - промежуток времени, в котором доля выполнения важных, трудных, объёмных дел стремится к максимуму. Разумеется, это не означает, что человек должен заниматься исключительно вышеперечисленными делами, однако основной упор необходимо сделать именно на них. Главным помощником человека в данном периоде выступает накопленная в ПОБ мотивационная сила. Именно её ресурсы человек трансформирует в нечто полезное и

при этом может почти не ощущать усталости от проделанной работы. Здесь уместна аналогия пребывания в состоянии вдохновения.

Наличие переходных процессов связано с необходимостью направленности жизненных сил на отдых или работу. Переходный процесс из ПОБ в ПОЭР связан с необходимостью преобразования накопленных сил в труд, а переходный процесс из ПОЭР в ПОБ – с потребностью человека в периодическом отдыхе.

Длительность ПОБ и ПОЭР составляет 1÷2 недели. Отсутствие чётких кратковременных рамок обеспечивает вариативность жизнедеятельности и творческого процесса. Длительности переходных процессов малы относительно ПОБ и ПОЭР и составляют 1÷2 дня.

Графическая интерпретация технологии тайм-менеджмента «На лезвии ножа» представлена на Рис. 1.

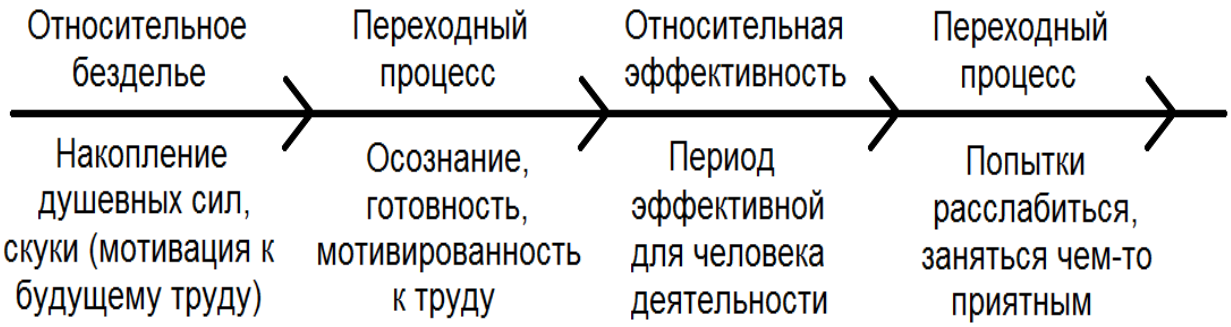


Рис. 1. Элементы технологии «На лезвии ножа».

Символизм разработанной нами технологии тайм-менеджмента заключается в том, что:

- Жизнь, как и лезвие ножа, ограничена.
- Чтобы добиться успеха, необходимо преодолевать трудности (балансировать на лезвии).
- Каждый шаг по лезвию (жизни) – один из описанных ранее элементов.
- В жизни (по лезвию) необходимо двигаться только вперёд (Рис. 2).

Рис. 2. Символическое значение «На лезвии ножа».

Символика образа подчеркивает один из парадоксальных моментов творчества. Если само оно – порыв и прорыв вплоть до стремления к бесконечности, то продукт творчества оказывается застывшим результатом, конечным и ограниченным во времени. И это касается не только материальных продуктов творчества, но и идей. Для творческой личности преодоление этой конечности сопряжено с постоянным движением от одного результата к другому, что опять же актуализирует значение времени творчества. Образ лезвия отчасти – образ этого неустойчивого состояния между вечным стремлением в беспредельность и завершенной формой результата.

С точки зрения психологии практическое применение технологии «На лезвии ножа» основано на явлении сублимации. Сублимация – защитный механизм человеческой психики, представляющий собой перенаправление энергии на достижение значимых целей [5]. В качестве энергии в данном случае выступает накопленная через позитивные или негативные переживания мотивационная составляющая.

Практическое применение разработанной технологии носит индивидуальный характер по причине инерции мышления. Инерция мышления фактически означает замкнутость на существующей системе [6]. Проецируя инерцию мышления на ПОБ, возможно формирование привычки чрезмерного отдыха, что приводит к лени, а с точки зрения ПОЭР – привычки чрезмерно усердной работы, что не является полезным для здоровья. Во избежание инерции мышления необходимо:

- Иметь чёткие жизненные или локальные цели, осознавать их.
- Иметь моральную силу для противостояния лени и чрезмерному труду.
- Периодически проводить самоанализ на предмет готовности к труду или необходимости отдыха.

Очевидно, что технология «На лезвии ножа» нецелесообразна для применения в сферах жизнедеятельности, в которых необходимо выполнять ежедневную монотонную работу или работу в соответствии с правилами безопасности.

В дальнейшем мы планируем уточнение некоторых аспектов разработанной нами технологии тайм-менеджмента и постараемся рассмотреть технологию через призму экзистенциального понимания времени личностного и творческого развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гилфорд, Дж. Три стороны интеллекта / Дж. Гилфорд // Психология мышления: сб. пер. с нем. и англ. – М.: Прогресс, 1965. – 532 с.

2. Kaufman S.B., Gregoire C. Wired to Create: Unraveling the Mysteries of the Creative Mind. New York: TarcherPerigee Penguin Random House, 2016. 288 p.

3. Ивченко Е.В. Признаки творческого потенциала как критерий развития студентов // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. 2013. №3(35). С. 184-188.

4. Abele A. Positive and negative mood influences on creativity: Evidence for asymmetrical effects // Polish Psychological Bulletin. 1992. № 23(3). Pp. 203–221.

5. Варяница Д. Сублимация в психологии [электронный ресурс] // Интеллектуальный клуб 4brain – развивающие тренинги онлайн, 2018, URL: https://4brain.ru/blog/сублимация-в-психологии/ (дата обращения – 11.08.2021)

6. Сопельняк А. Что такое психологическая инерция мышления и как с ней бороться [электронный ресурс] // Центр креативных технологий, URL: https://www.inventech.ru/pub/club/108/ (дата обращения – 11.08.2021)

AT THE KNIFE'S BLADE: EXTREMAL TIME-MANAGEMENT TECHNOLOGY FOR IMAGINATIVE PERSONALITY TYPE

Mukhametzyanov O.

vision_void@mail.ru

Supervisor: M. Rumyantseva, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

Abstract. This study presents time-management technology "At the knife's blade" which could be applied in creative jobs and by imaginative persons. Designed technology is based on conception of correlation between emotions and creativity and sublimation phenomena. His study includes recommendations for technology's practical application.

УДК 101.3

ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ

Осипова Д. С.
dasha-fly_051525@mail.ru
Научные руководители: И. А. Дружинина, к.и.н., Т.Т. Сиразеева
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

Недавние постановления правительства РФ, направленные на импортозамещение информационного оборудования и ПО на образцы отечественного производства, вскрыли достаточно неутешительный факт того, что развитие российского рынка информационно-коммуникационного оборудования сильно отстает от западных аналогов. Но в основе этой проблемы лежат не только экономические, технические, но и исторические и философские аспекты того времени.

Введение

Введение санкций в отношении Российской Федерации в различных сферах деятельности оставило большой отпечаток на многих сферах промышленности и деятельности россиян. Был взят курс на импортозамещение, дабы найти альтернативы в отечественной промышленности и простимулировать российских производителей на разработку и производство собственных аналогов. Однако если в каких-то сферах промышленности мы смогли достаточно безболезненно перейти на отечественные товары, например, легкая промышленность, то в других областях мы далеко не так успешны и крайне сложно найти российскую альтернативу.

И одной из таких пострадавших отраслей стала сфера информационных технологий, которая, к сожалению, у нас мало развита относительно западного мира. Такое отставание у нас проглядывается в основном в разработке и производстве информационно-коммуникационного оборудования. В производстве ПО и развитии программирования у нас весомые успехи.

Проблема с разработкой и производством информационного оборудования имеет много различных факторов: начиная с экономических, заканчивая историческими событиями тех лет. К тому же не последнее место в развитии не только it технологий, но и всех сфер человеческой деятельности в целом, влияет мировоззрение и идеология того или иного периода в той или иной стране. Стоит обратиться к истории периода зарождения и развития информационных технологий и посмотрим, что же помешало России, имея прекрасные научные умы и множество ресурсов, успешно развивать отечественную сферу компьютерных технологий.

Исторический экскурс

Для начала обратимся к истории развития компьютерных систем, и сравним историю развития в нашей стране и Соединённых Штатах Америки, как флагмана в мире it технологий. Так в 1944 году в Америке Говард Эйкен разработан и сконструировал первый программируемый компьютер «МАРК 1» (Automatic Sequence Controlled Calculator, сокращённо ASCC — автоматический вычислитель, управляемый последовательностями). Лишь в 1948 году в СССР был создан отечественный аналог под руководством академика Сергея Лебедева – МЭСМ (Малая электронно-счетная машина), хотя к тому времени в Америке уже была разработана вторая версия Марк 1 – Марк 2, и ENIAC, (Electronic Numerical Integrator and Computer - Электронный числовой интегратор и вычислитель) - первый электронный цифровой вычислитель общего назначения, разработанный Джоном Эккертом и Джоном Мокли в 1946 [1].

Внешний вид первых компьютеров изображены на рисунках 1-3:

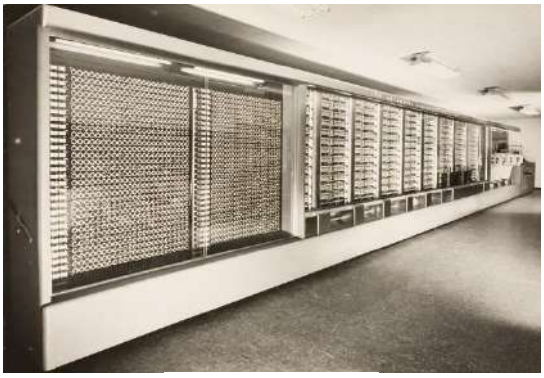


Рис. 1 – Марк-1

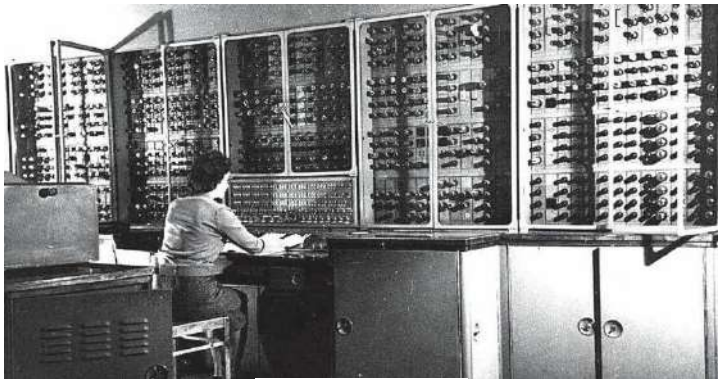


Рис. 2 – МЭСМ

Рис. 3 – ENIAC

Еще одними из осложняющих факторов в развитии ЭВМ в СССР было то, что все компьютеры мало того, что выпускались достаточно малым количеством экземпляров, так еще и распределялись по согласованию в правительстве СССР, вследствие чего отечественные разработки не могли обеспечить страну достаточными вычислительными мощностями. В это же время в США лишь наращивался объем и темп продаж компьютеров, как следствие конкуренция вынуждала компании улучшать и развивать ЭВМ. Так, в середине 50-х наш первый серийный выпуск ЭВМ – БЭСМ-2 – в количестве 67 экземпляров при производительности 20 000 операций в секунду за явным преимуществом уступал американскому аналогу IBM-704, который был распродан в количестве 140 штук при производительности 40 000 операций в секунду [2].

В дальнейшим, конечно, отечественные разработчики не останавливались и продолжали создавать все новые версии вычислительных машин, такие как: Минск, Киев, Весна, Стрела и т. д. Но и западный мир не стоял на месте: IBM, Apple, Altair и т. п. (дописать про 90-е). Хотя даже так наши компьютеры начали уступать по своим характеристикам: ниже приведена таблица 1, где сравнивается IBM PC и Искра 226 [3][4].

Таблица 1

Сравнение IBM PC и Искра 226

Характеристика	IBM PC	Искра 226
Год выпуска	1981	1981
ОЗУ	От 16 до 256 Кбайт.	От 64 до 128 КБ
Частота	4,77 МГц	4,7 МГц

К сожалению, мы практически потеряли всю нашу сферу компьютерного производства в 90-х годах, что связанно с историческими событиями: развал СССР, «лихие» 90-е в России и прочее. Вся сфера потеряла финансирование, а разработка, конструирование или модернизация моделей требует огромный денежных вложений, вдобавок начался отток наших высококвалифицированных специалистов на Запад. Все это привело к краху отечественного компьютеростроения.

Различия в путях развития ЭВМ в США и СССР с историко-философской точки зрения

Но если снова вернуться в период зарождения и активного развития ЭВМ в нашей стране, то уже тогда можно найти некоторые препятствия для более успешного прогресса в данной области. И главным, подобным препятствием, как мне кажется, является мировоззрение и политические желания СССР. В период когда в середине 40-х в США появились первые модели ЭВМ, Советский Союз же не обращал такого пристального внимания и не вкладывал больших усилий на развитие такого нового и толком неизвестного направления как вычислительная техника, потому что все силы были брошены на восстановление и возвращение к мирной жизни довоенной эпохи. Поэтому 4 года разницы между появлением первой ЭВМ в СССР и США выглядят вполне логически обоснованным. Но огромной разницей между государствами являлась их экономические системы и идеологии: в Америке это был капитализм или рыночная система, у нас – социализм или централизованная экономическая система.

В Соединенных Штатах всегда были хорошо развиты товаро-денежные отношения, для них деньги в какой-то степени являлись приоритетом и стимулом к развитию, что привело к появлению нескольких крупных очагов развития it технологий, следовательно, возникла конкуренция. А как известно: конкуренция – это двигатель прогресса.

В СССР же все выполнялось в соответствие с планом, нормами и указами правительства. Поэтому как таковой конкуренции у нас не было и гонки за большей прибылью не наблюдалось. Следовательно, и ударно развивать компьютерную отрасль было не нужно, то, что мы тогда имели вполне обеспечивало нужды государства, а большего и не надо.

Столь разных подход и видение мира привело к подобной разнице в развитии отечественного производства вычислительной техники.

Российская кампания в сфере развития отечественных it-технологий

Сейчас же государство заинтересовано в том, чтобы воссоздать нашу отечественную базу для разработки и производства информационной техники и технологий, благодаря чему проводится множество конкурсов и выделяются гранты в сфере it-разработок. Так например В соответствии со статьей 15 Федерального закона от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» в целях обеспечения поддержки разработки и продвижения российского программного обеспечения, научно-технической, инновационной деятельности и развития инновационной инфраструктуры в сфере

информационно-коммуникационных технологий Правительство Российской Федерации постановило учредить Российский фонд развития информационных технологий, который занимается финансовым обеспечением и иной поддержкой научной, научно-технической, инновационной деятельности в сфере информационно-коммуникационных технологий [5].

К тому же в связи с различного рода санкциями в отношении Российской федерации государство приняло решение на минимизацию зарубежных товаров в сфере информационных технологий, поэтому Министерство промышленности и торговли РФ в сотрудничестве с Министерством финансов и Министерством экономики утвердили порядок квот на минимальную долю закупок товаров, работ и услуг отечественного происхождения на 2021-2023гг., включенных в реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, предусмотренный постановлением Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2020 г. N 616 "Об установлении запрета на допуск промышленных товаров, происходящих из иностранных государств, для целей осуществления закупок для государственных и муниципальных нужд, а также промышленных товаров, происходящих из иностранных государств, работ (услуг), выполняемых (оказываемых) иностранными лицами, для целей осуществления закупок для нужд обороны страны и безопасности государства" [6]. Все виды отечественных информационных разработок включены в единый реестр российской радиоэлектронной продукции, предусмотренный постановлением Правительства Российской Федерации от 10 июля 2019 г. N 878 "О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. N 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации" [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гладких Б. А. Информатика от абака до интернета. Введение в специальность: Учебное пособие. - Томск: Изд-во НТЛ, 2005 - 484 с.
2. История развития ЭВМ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://obrazovaka.ru/informatika/istoriya-razvitiya-evm.html
3. IBM PC [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/IBM_PC
4. Искра 226 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искра_226
5. Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (последняя редакция).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2020 № 616 "Об установлении запрета на допуск промышленных товаров, происходящих из иностранных государств, для целей осуществления закупок для государственных и муниципальных нужд, а также промышленных товаров, происходящих из иностранных государств, работ (услуг), выполняемых (оказываемых) иностранными лицами, для целей осуществления закупок для нужд обороны страны и безопасности государства".
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2019 № 878 "О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. № 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации".

HISTORICAL AND PHILOSOPHICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN RUSSIA

Osipova D.S.
dasha-fly_051525@mail.ru
Scientific advisers: I. A. Druzhinina, Candidate of Historical Sciences, T.T. Sirazeeva
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

Recent decrees of the Russian government aimed at import substitution of information equipment and software for samples of domestic production have revealed a rather disappointing fact that the development of the Russian market of information and communication equipment lags far behind Western counterparts. But this problem is based not only on economic or technical aspects, but also on history and even philosophy of that time.

УДК 1+5262978

ПРОЕКТ КОСМИЧЕСКОГО БУДУЩЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО И ФИЛЬМ «INTERSTELLAR»

Павлов Д.К., Сафина Н.М., Царевская Е.А.
safina.nigina2002@mail.ru
Научный руководитель: Н.Н. Петрова, к.ф.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В статье анализируются философские основания проекта освоения космоса Циолковского, рассматривается взаимосвязь его идей с глобальными проблемами современности, проводится аналогия с научной составляющей фильма «Interstellar».

Масштабность и интенсивность глобальных проблем современности актуализируют исследование возможных перспектив будущего развития человечества. Особое место в вариантах решения этих проблем занимает грандиозный проект космического бытия человека в трудах выдающегося русского мыслителя К.Э. Циолковского. Немалый интерес представляет и современная интерпретация его концепции.

В основании учения Циолковского лежит идея космизма. Человек – существо космическое, его судьба зависит от судьбы Вселенной, но и судьба Вселенной зависит от человека и человеческой деятельности. Вселенная существует для человека, и основной задачей человечества является преобразование Земли, космоса и самого человека на основе разума. В общественном сознании имя Циолковского ассоциируется с понятием «основоположник космонавтики и ракетостроения», но он сам в качестве главной доминанты своего учения считал обоснование «совершенного и прекрасного» космического будущего человечества. Уже на рубеже 19 - 20 веков Циолковский предвидел, что техногенная цивилизация неминуемо столкнется с масштабным ростом населения и ограниченностью природных ресурсов, с изменением климата и атмосферы, что неизбежно приведет к поиску вариантов космического расселения людей. Как гуманиста Циолковского интересовал идеал справедливого социального устройства человечества. Он полагал, что именно за пределами нашей планеты будет достигнуто единство человечества и осуществлена абсолютная свобода и абсолютное равенство.

Через сто лет после Циолковского идея расселения человечества в космосе представлена в ярком художественном, научно - фантастическом и философском фильме Кристофера Нолана «Interstellar». Научная часть сценария была написана известным физиком теоретиком, лауреатом нобелевской премии Кипом Торном, прочитана и одобрена

Стивеном Хокингом. Человечество вынуждено искать способы спасения, поскольку существование всего живого на Земле становится практически невозможным: неизвестная болезнь уничтожила все злаковые культуры, изменился состав атмосферы и господствуют пыльные бури. Решение покинуть планету и искать новый дом в космосе требует преодоления многих проблем, связанных, в том числе и с гравитацией.

Первый этап проекта Циолковского предусматривал преобразование Земли и освоение околоземного космического пространства. Циолковский связывал космическое будущее человечества с созданием искусственной среды обитания. Он предлагал начинать преобразование Земли с создания неких «плотов» площадью в сотни квадратных километров, закрытых одной гладкой, прозрачной для солнечных лучей оболочкой. Под этой оболочкой планировалось разделить всю территорию на множество отделений для регулирования микроклимата. Человечество будет использовать всю поверхность планеты- «пустыни заселятся и будут давать необычайные урожаи, преобразуются океаны и будут эксплуатироваться как суша, изменится на пользу человека состав атмосферы…» [1] . Все эти радикальные изменения привели бы к изменению физических условий на планете, но Циолковский рассматривал это как естественный шаг на пути победы человека над климатом, природой и космической средой обитания. Может ли наука и техника реально воплотить эту идею в жизнь? Некоторые страны уже развивают идеи по созданию платформ в море с целью решения демографической и связанной с ней продовольственной проблемой. Идея крытых городов была особенно популярна в 1960–1970 годы. Тогда создавались грандиозные проекты крытых поселений для пустынь и приполярных зон. Однако, реализация этих идей была слишком дорогостоящей и проекты были приостановлены. Широкую известность получил также японский проект по расширению Токио на основе создания атолла в водных просторах Японского моря.

На новом этапе освоения космического пространства человечество освоит околосолнечную орбиту, создаст «эфирные поселения», равноудаленные от Солнца, чтобы максимально эффективно использовать солнечную энергию. Для строительства этой околосолнечной сферы, полагал Циолковский, понадобится вещество и материя космоса. Человек будет использовать материал астероидов, малых планет и даже Земли. «Со временем землю разберут до центра» – на запчасти. Создав из них новые удивительные по своим свойствам материалы, человечество построит из них новые не менее удивительные сооружения, которые окружат нашу звезду. Через пятьдесят лет идея Циолковского о создании в вакууме величественной Солнечной сферы вызвала бурное обсуждение и породила массу проектов. Широкую известность, получил, в частности, проект американского ученого Ф. Дайсона. Циолковский полагал, что в будущем человечество вырастет в огромных масштабах, но пространство космоса беспредельно и способно вместить в себя «биллиарды людей». В отдаленной перспективе человечество неизбежно расселится по всему Млечному пути.

Каким же способом человечество сделает своим домом весь космос?

В фильме «Interstellar» космический корабль отправляется на поиски планет, пригодных для жизни за пределами Солнечной системы. За два года он достигает орбиты Сатурна и попадает в кротовую нору или червоточину. Кротовая нора – это, своего рода, тоннель времени, кратчайший путь сквозь пространство, соединяющий две его области. Теоретически существование кротовых нор вытекает из общей теории относительности и обосновывается уравнением Эйнштейна-Розена, созданного в 1935 году. Известный российский астрофизик Илья Новиков заявляет, что кротовые норы - это гипотетические объекты, которые могут быть реально обнаружены. Они могут рассматриваться как «машины времени», где искривляется пространство и по - другому течет время. В фильме «Interstellar» диаметр кротовой норы составлял 2 км., а расстояние переноса 10 миллиардов световых лет. Космический корабль преодолел это расстояние за короткий промежуток времени и оказался в другой галактике вблизи огромной черной дыры Гаргантюа. Черные

дыры – это реальные объекты Вселенной. В центре нашей галактики находится гигантская черная дыра, масса которой в три миллиона раз больше, чем солнце. Черные дыры, - утверждает Кип Торн, – целиком и полностью состоят из искривленного пространства и времени, они не содержат материи. Однако черная дыра имеет поверхность, ее называют «горизонтом событий», через которую ничто не способно выйти наружу, даже свет [2]. Капитан корабля оказавшись в центре черной дыры передает на Землю недостающее звено гравитационного уравнения. Благодаря уравнению, решается проблема гравитации и удается поднять с земли огромные колонии. Правда, нарушение гравитационного поля Земли привело к ещё большим катастрофам вроде землетрясений и цунами, но для людей это теперь не имеет значения. Они поселились в космическом пространстве в комфортных искусственных станциях. Таким образом, проект Циолковского оказался воплощенным в реалиях фильма.

Скептики по отношению к фильму и идеям Циолковского считают, что человечество должно тратить свои ресурсы и знания на изменение самой Земли. Земля прекрасна, но является едва различимой точкой в необъятном лоне природы. Космос невыразимо прекрасен и немыслимо масштабен. Ресурсы Земли рано или поздно будут исчерпаны, тем более что человечество стало на путь техногенного развития цивилизации. Космос неисчерпаем в пространстве и времени. Человечество ускоренно наращивает проблемы, которые могут обернуться катастрофой, освоение космоса дает шанс на выживание.

Однако космическая экспансия нужна человеку не только для решения будущих глобальных катаклизмов. Циолковский был глубоко убежден в комической сущности и космической миссии человека. Земля – колыбель человечества, но будущим его домом должна стать вся Вселенная. Создатели фильма «Interstellar», так же, как и Циолковский глубоко верят в торжество разума и науки. Человечество родилось на Земле, но не обязано здесь умирать – это лейтмотив фильма.

Осваивая космос, человек преобразит свою физическую природу. Он уничтожит болезни, покончит с насилием и сделает первый шаг навстречу к бессмертию – значительно продлит свою жизнь. Вместе с тем, долголетие не самоцель, оно необходимо не только для преодоления межзвездных расстояний. Биологическое преобразование человека – условие его неисчезающего бытия. Французский философ Блез Паскаль писал, что достаточно легкого ветра, чтобы уничтожить такую былинку как человек. Но человеческий разум, его сила и мощь, утверждал Циолковский, позволит ему, выйдя на космические просторы, сделать жизнь и сознание вечной составляющей Вселенной.

Человечество стоит перед необходимостью разработки стратегии своего будущего развития. Проект Циолковского предлагает не только вариант выживания человечества, но и реализацию великой цивилизационной миссии – охватывание сферой жизни и разума всей Вселенной. Возможно, кто-то называет К.Э. Циолковского утопистом. Но как утверждал сам Циолковский, всякой научной идее и ее реализации всегда предшествуют фантазия и сказка. «Тебе всегда было слишком тесно на Земле». Эти слова, выражающие мечту героя фильма «Interstellar» могут быть осуществлены и в реальном мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1.Циолковский К.Э. Промышленное освоение космоса: Сборник трудов. М. Машиностроение 1989.С.200-201

2.Кип Торн. Интерстеллар: наука за кадром. [Электронный ресурс] – Режим доступа libking.ru›…torn-interstellar-nauka-za-kadrom.html

THE PROJECT OF THE COSMIC FUTURE OF HUMANITY OF TSIOLKOVSKY AND THE FILM «INTERSTELLAR»

Pavlov K.D., Safina N.M., Tsarevskaia E.A.
safina.nigina2002@mail.ru
Supervisors: N. Petrova, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI, Kazan)

The artic leanalyzes the philosophical foundations of the Tsialkovsky space exploration project, examinesthe relationship of his ideas with the global problems of our time, draws an analogy with thescientific component of the film "Interstellar".

УДК 001.31

ПРОБЛЕМАТИКА И ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Пашкова Н.Д.
Pashkova-2000@mail.ru
Научный руководитель: А.М. Сабирзянов, к.филос.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, Казань)

В данной статье объектами исследования является концепция устойчивого развития и техногенная цивилизация, а предметом – их взаимодействие. Исследованы проблемы современного общества, которые послужили предпосылками к созданию данной модели цивилизации, произведена оценка ее устройства, универсальности, возможность полноценной реализации и положительного воздействия на жизнь общества.

После проведения научно-технической революции общество совершило резкий скачок к улучшению жизни и познанию окружающего мира, однако это привело к негативным экологическим и экономическим факторам. Для регуляции и приведение в равновесное состояние данных явлений, Организацией Объединенных Наций была выработана концепция устойчивого развития – это модель развития, при котором текущая деятельность и удовлетворение потребностей современного общества не наносит вреда для последующих поколений, а находит баланс между ними [1].

В процессе развития человеческого общества с древних времен одной из движущих сил прогресса является достижение как благ общественных, так и, в последствии, благ отдельных индивидов. Наличие пресной воды, отопления зимой и кондиционера летом, газа и света дома, общедоступной одежды и еды, как и других бытовых вещей уже стало для каждого человека обыденной действительностью. Сейчас стало легко совершить путешествия в другие страны, повсеместно распространены поезда, самолеты, личный транспорт. Кроме того, с начала пандемии использование средств массовой информации и коммуникации резко возросло. Это значительно помогло в борьбе и снижении распространения короновирусной инфекции, путем поддержания социальной жизни в период самоизолировании. Решение возникающих проблем с помощью технологий и науки и является основной характерной особенностью этапа развития, в котором мы сейчас находимся – техногенной цивилизации [2].

В процессе инженерной деятельности и стремлении расширить научную картину мира человечеством было создано множество опасных изобретений, ставящих мир под угрозу: атомная энергетика, ядерное оружие, химические удобрения, долгоразлогаемые материалы, выбросы в атмосферу и многое другое. До определенного момента изобретатели в поисках

блага, не видевшие ограничений в своих разработках, неожиданно столкнулись с наличием абстрактной «точки невозврата», зайдя за которую человечество может потерять полностью как этические нормы, так и прийти к разрушению экономики общества или экосистемы планеты и ее жителей. Почти каждый индивид может почувствовать на себе негативные результаты воздействия на него негативных факторов техногенной цивилизации: ухудшение зрения, увеличение числа аллергических, сердечно-сосудистых, легочных и опорно-двигательных заболеваний, повышение риска депрессий и других психических расстройств и т.д [3].

В результате этого пред людьми стоит вопрос о выборе жизненных приоритетов. С одной стороны, при таких высоких рисках можно было бы придерживаться принципа неолуддизма и отречься от стремлений и желаний, которые можно удовлетворить при помощи научного прогресса. Затормозив техническое развитие угроза прерывание жизни, общества, казалось бы, не будет стоять настолько остро. Представители данного направления были еще с момента начала зарождения и внедрения научных знаний на ранних этапах развития современного человеческого общества. Из работы Платона «Федр» известно, что древнегреческий философ Сократ придерживался позиции, что книги позволяют лишь создавать видимость знания, так как людям теперь не нужно будет запоминать какую-то информацию, и отсутствие тренировок мозга будет неизбежно приводить к забывчивости. В процессе развития прогресса множество ученых разных эпох также размышляли об отказе от научно-технических достижений мира. Наиболее ярым противником дальнейшего развития техногенного общества за последнее время являлся известный американский математик Теодор Качинский, написавший манифест «Индустриальное общество и его будущее», в котором поднимал вопрос о том, что «промышленная революция и её последствия были бедствием для человеческого рода» [4]. В своей работе он рассматривает все стороны возможного влияния как на природные, так и на социальные факторы.

В попытке рассмотреть все возможные аспекты негативного воздействия на жизнь из-за их обилия действительно легко забыть про положительные составляющие техногенной цивилизации, которых гораздо больше. Достижения большинства изобретений, начиная с колеса и заканчивая интернетом, распространились повсеместно. Еще в начале XX века русский инженер П. К. Энгельмейер утверждал, что «машинная техника распространяет своё влияние далеко за пределы промышленности и воздействие её сказывается чуть ли не на всех сторонах современной жизни культурных государств…» [5]. На данный момент почти все что нас окружает является достижениями научно-технического прогресса. Сейчас тяжело представить, что еду придется только выращивать или добывать самому без супермаркетов или нельзя будет связаться с людьми из другого города или добраться до них. Успех научных открытий позволил улучшить качество жизни и упростил подъем по пирамиде потребностей Маслоу, уменьшить грань между социальными группами, увеличить продолжительность жизни и многое другое. На данный момент в открытом доступе существует огромное количество научных работ, статей и исследований про научные открытия в различных областях, которые раньше люди могли представлять в фантастических историях. Возможности техногенной цивилизации позволили улучшить и упростить жизнь как всего общества, так и отдельных индивидов.

Но иногда ученые в погоне за новыми открытиями забывали, как о всех общепринятых нормах, природе и обществе в целом. Отсутствие контроля над врачами фашистской германии позволило им ставить бесчеловечные опыты над заключенными концентрационных лагерей для понимания границ возможностей человеческого организма. Кроме того, ярким примером являются разработка и сброс атомных бомб на Хиросиму и Нагасаки. Попытка показать свое научное превосходство обернулось огромному числу жертв, увеличению людей, больных онкологией в данных регионах почти в 2,5 раза и нанесло значительный удар по экологии всей планеты.

При принятии только одной двух позиций (титанизма или аскетизма) человечество будет неизбежно терять вторую, в результате чего в обоих случаях будет наблюдаться регресс. В первом случае он будет наступать постепенно, и общество останется с привычными всевозрастающими потребностями и уже существующими экологическими проблемами без привычной поддержки науки и технологий. В результате данного изменения может начаться борьба за оставшиеся блага между индивидами и возмущения от разрушения привычного уклада жизни, а также постепенно усиливающиеся нарушения ноосферы. Во втором случае регресс будет быстро и скачкообразно. Резкое увеличение производств, без учета негативного влияния и возможность создать неконтролируемое ядерное, химическое или биологическое оружие, которое без ограничений приведет к полному уничтожению цивилизации.

В результате анализа современной ситуации представителями международной комиссии по окружающей среде и развитию в докладе «Наше общее будущее» [6] была предложена концепция устойчивого развития. Данная концепция позволяет найти баланс между социальной, экономической и экологической сферами жизни. В научной среде наиболее подробно данной тематикой занимались кандидаты философских наук В.В. Мантатов и Л.В. Мантатова в работе «Философия устойчивого развития» [7]. Они рассматривали взаимодействие технического прогресса и экономических ценностей людей, показывая важность поддержания равновесия между данными сторонами жизни и рассматривает это как закон Вселенной. Также данный феномен рассматривают ученые А.Д.Урсул [8] и Н.Н.Моисеев [9]. В их трактовке под концепцией устойчивого развития понимается форма коэволюции устройства природы и общества, при котором обеспечивается выживание, экологическая сохранность планеты и ее жителей, а также сколь угодно долгое развитие человеческого общества.

В данной работе концепция устойчивого развития рассматривается как один из наиболее эффективных путей решения и адаптации к изменяющейся действительности. Рассмотренная выше борьба научного прогресса и сохранения природных, материальных и духовных ценностей не является по своей сути чем-то новым. В материалистической диалектике одним из основных законов является закон единства и борьбы противоположностей. Польза и вред от научного прогресса ведет к постоянному противостоянию либералов и консерваторов. Противоречие всегда будет присутствовать во всех сферах нашей жизни, так как нет ничего идеального и во всем можно найти недостатки, но убирая полностью какую-то часть жизни велика вероятность потерять гораздо больше, чем сохранить. На данный момент человечество вышло на новый виток эволюции, когда оно достигло изучения открытого космоса, атомных процессов и генной структуры и много другого. Однако каждое открытие, имеет свою цену. Попытки поиска новых, необходимых и выгодных для себя, но в тоже время и сохранения уже имеющихся ресурсов заставляет общество искать компромиссы и достигать консенсуса. Открытия, проведенные много веков, назад не требовали таких больших вложений (как природных, так и материально-духовных), но сейчас открытия имеют все более масштабный характер и их оплата может требовать не только определённым человеком или отдельным государством, но и всей планетой в целом. Рассмотрение положительных и отрицательных моментов современной цивилизации необходимо для составления более полной картины необходимости внедрения рекомендаций, таких как концепция устойчивого развития. По своей сути негативные последствия послужили триггерами и, по сути, являются основой данных правил. В данном контексте можно даже применить выражение «правила безопасности пишутся кровью». Появление регулирующих правил необходимы для гармоничного существования человека и природы.

Кроме того, необходимо рассмотреть то, что граница экологических, экономических и социальных норм каждого индивида, общества, предприятия или для различных стран отличаются. Экология является базой существования общества. Необходимо сохранять

ресурсы планеты (кислород, вода, продукты питания, полезные ископаемые, лекарственные растения и т.д.) для полноценной жизнедеятельности и здорового развития будущих поколений. Экономическая часть является следующим этапом. Полученные природные блага необходимо рационально использовать, чтобы при наименьших затратах произвести или создать наиболее выгодное изделие. Социальная сфера, в данном случае, находится отдельно, объединяет множество факторов и включает в себя много аспектов. На наш взгляд именно эта сфера является наиболее важной в концепции устойчивого развития, так как этика и нормы морали занимают главенствующее место в жизни общества. Именно они дают понимание о ценностях человека, ограничивают от поступков, которые могут навредить. Следовательно, появление концепции устойчивого развития базировалась именно на социальных потребностях и имеют прямое воздействие на две другие сферы. Взаимодействие экономической и экологической составляющей приведет к изобилию, но именно общественные ценности могут регулировать насколько рациональным будет использование полученных благ и насколько велика цена за их использование.

Создание единых, но гибких и подходящих для каждого фрактала общества, правил позволяет регулировать общие состояние поддерживая жизнеспособное, справедливое и приемлемое развитие на всех ступенях мироустройства. Данная принятая концепция также ведет к сближению ценностей и объединению различных государств в данном вопросе по средствам решения общей проблемы. Данное утверждение не значит полное стирание границ между идеалами и особенностями различных стран в научно-технической отрасли, а лишь дает обмен опытом и поиск решений в затруднительных ситуациях для достижения оптимальных результатов.

На уровне индивида данная концепция также может работать, например, при рациональном и аккуратном использовании техники, правильной утилизации мусора, уменьшении затрат на воду, тепло и электроэнергию. Гармоничное взаимодействие всех ступеней общества для достижения оптимального настоящего и будущего должно быть одним из важнейших задач техногенного общества. Рассмотрим ситуацию: человек придет выбрасывать мусор и увидит, что контейнеры разделены на разные виды отходов. Ему необходимо потратить время, чтобы рассортировать мусор или же бросить все в один контейнер и заняться своими делами. Или ситуацию, которая будет далее- что будет лучше для утилизаторов: сбросить отходы из контейнеров с разными видами мусора на свалку и загрязнить окружающую среду или же потратить много денег на создание перерабатывающих заводов? Что в данных случаях регулирует поведение и помогает выбрать один из вариантов?

Зачастую отсутствие правильного пути развития в техногенном мире происходит именно на уровне человек (завод, научное объединение, страна или другая отдельная часть общества) – природа именно из-за неправильных норм морали. Непонимание важности всемирных проблем из-за неосведомленности или простого нежелания может вызывать накопление глобальных проблем. Появление концепции устойчивого развития в данном формате может рассматриваться не как средство сохранения природы и достижения материальных благ, а как способ поиска и прививания необходимых ценностей. При переходе к техногенной цивилизации общество с каждым годом все больше начинают иметь власти над природой, своей средой обитания и над отдельными индивидами, в частности. Установление правил для контроля не только с правовой точки зрения, но и с точки зрения этики на каждом уровне человеческого мироустройства поможет сохранить гармоничное взаимодействие, которое будет только при заинтересованности большинства представителей общества.

На основе вывода, сделанных ранее можно сказать, что основу концепции устойчивого развития – выделение главных областей воздействия и нахождения путей гармоничного их взаимодействия на основе правильных морально-этических нормах- может быть применима не только к экономико-экологической сферам, но и к другим аспектам человеческой жизни и

будет реализована при массовой поддержке. Данное заключение показывает одновременно важность изучения глобальных вопросов мироустройства и взаимодействия с ним и построения на их основе правильных общественных ценностей, а также универсальность и важность разработанной модели развития.

Таким образом, в результате изучения поставленной задачи был сделан вывод, что концепция устойчивого развития является одним из оптимальных и универсальных вариантов решения проблем, вызванных не только противоборствующими сторонами сохранения природных ресурсов, социальной составляющей, экономической стабильности и полномасштабным развитием научных и производственных прорывов, но и других сфер жизни основываясь на правильно выбранных моральных и этических нормах. Для современной техногенной цивилизации попытка остановить технический прогресс практически не осуществима и приведет к упадку, а неограниченное развитие с высокой вероятностью приведет к разрушению общества и станет угрозой для жизни всей планеты в целом. Поэтому принятие данных правил, связанных с социальной, экономической и экологической сферами на всех уровнях общественного устройства, позволит создать благоприятную среду для жизни и развития каждого.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Экономический научный Журнал «Оценка инвестиций» [Электронный ресурс]// Устойчивое развитие (ESG) в России:[сайт]-https://www.esm-invest.com/ru/Sustainable-Development-ESG-in-Russia (Дата публикации - 13.04.2021 г.)
2. Философия науки и техники: тематический словарь. — Орёл: ОГУ. С. И. Некрасов, Н. А. Некрасова. 2010
3. Доклад Всемирной организации здравоохранения «10 ведущих причин смерти в мире» от 9.12.2020 г.
4. Chase, Alston. A Mind for Murder: The Education of the Unabomber and the Origins of Modern Terrorism. W. W. Norton & Company, Incorporated. P. 84. ISBN 0-393-02002-9. Google Book Search. Retrieved on May 19, 2011.
5. В. М. Розин, В. Г. Горохов, О. В. Аронсон, И. Ю. Алексеева. Философия техники: история и современность. / Коллективная монография. Ответственный редактор: В. М. Розин. — М., Институт философии Российской Академии наук, 1997. // Элект-рон-ная публи-ка-ция: Центр гума-нитар-ных техно-логий. — 10.07.2010.
6. Доклад Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития «Наше общее будующее» от 4 августа 1987 года, Организация Объединенных Наций, генеральная Ассамблея, 412с
7. ФИЛОСОФИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. Глобалистика. Международный междисциплинарный энциклопедический словарь.– М.:«Радуга», 2003.
8. Урсул А.Д. Концептуальные основы перехода России на модель устойчивого развития // Нелинейные явления в распределенных системах. - М., 1994. - С.103-157.
9. Моисеев Н. Новая планета: размышления о судьбе цивилизации // Нева. - 1995. - N 10. - С.55-76.

PROBLEMATICS AND PHILOSOPHICAL ASPECTS OF THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN A MAN-MADE CIVILIZATION

Pashkova N.D.
Pashkova-2000@mail.ru
Supervisor: A. Sabirzyanov, Candidate of Philosophical sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

In this article, the objects of the study are the concept of sustainable development and technogenic civilization, and the subject is their interaction. The problems of modern society, which served as prerequisites for the creation of this model of civilization, the assessment of its structure, universality, the possibility of full implementation and positive impact on the life of society.

УДК 004.8

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ - НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Петренко А.Е.
136terraria228@gmail.com
Научный руководитель: И. А. Дружинина, к.и.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева – КАИ, г. Казань)

„Если технология не освобождает людей от рутины, чтобы они могли преследовать более высокие цели человечества, тогда весь технический прогресс бессмыслен.“
Ж. Фреско

Наука не стоит на месте, поэтому с каждым годом появляется все больше новых технологий, а те, что уже были созданы – совершенствуются. Еще не так давно компьютер был диковинкой и считался лучшим творением человека, а уже сегодня он есть почти что у каждого на Земле. Развитие ЭВМ повлияло на общество, и каждое новое поколение всё сильнее связывает свою жизнь с ней. Очень трудно представить себе жизнь без смартфонов и прочих гаджетов, так как они помогают выполнять работу быстрее и лучше. Еще в 40-х годах прошлого столетия возник вопрос: можно ли создать машину, чьи интеллектуальные способности были бы на уровне человеческих или даже превосходили их? Однозначного ответа на этот вопрос до сих пор нет, однако те 80 лет, что прошли с момента создания первого компьютера и ушли на изучение искусственного интеллекта, намекают нам на то, что такая машина совсем скоро может появиться на свет. И всё же появление этой машины создаст кучу философских вопросов, один из которых существует уже сейчас:” Будет ли искусственный разум гуманнее человека?”

Тема искусственного интеллекта (далее ИИ) сейчас достаточно популярна и по ней сняли большое количество фильмов: “Терминатор” Джеймса Кэмерона, “Дитя робота” Гранта Спьютора, “Алита: Боевой ангел” Роберта Родригеса и т.д. Зачастую ИИ в таких произведениях представляется как враждебный механизм, основная цель которого- полное истребление человечества. В какой-то степени это уже шаблон, благодаря которому режиссёры создают всё больше и больше похожих друг на друга картин, где ИИ выступает в роли антагониста. Конечно, кино хоть считается одним из видов развлечений, но не стоит забывать, что оно также и очень мощный инструмент пропаганды, потому что влияет на широкие массы, создает некоторые иллюзии, в которые обычный зритель начинает запросто верить. Одной из таких иллюзий является желание ИИ устроить тотальный геноцид людей. На вопрос “почему?” режиссёры отвечают очередным шаблоном: “что-то пошло не так”. Предлагаю разобраться в этой теме немного лучше и развеять иллюзию того, что ИИ-главный враг человечества.

В первую очередь, когда человек слышит про ИИ, он думает о восстании машин, о войне между людьми и роботами и о полном уничтожении мира. Главную роль в формировании таких мыслей как раз сыграли именно фильмы и сериалы, в которых и были те самые войны. На данный момент человек не может сравнить реальность и вымысел, так

как в реальном мире еще не существует полностью автоматизированных роботов, способных мгновенно анализировать окружающую среду и также мгновенно реагировать на внешние раздражители. То-есть человек уже заранее относится с небольшим подозрением по отношению к новшествам в сфере ИИ. И это конечно же плохо, так как создается спор в обществе, как бы разделяя его на два лагеря: те, кто за дальнейшее развитие данной технологии, и те, кто резко против. Сама по себе технология ИИ не несет никакой опасности для человека и это легко доказать: чат-боты, голосовые помощники, роботы пылесосы – всё это никак не может навредить человеку и тем более намеренно убить его. Разберем аргументы людей, которые против развития искусственного разума. Самое первое, что они говорят: А что, если он захочет захватить мир?”. Суть в том, что человек слишком сильно “очеловечивает” ИИ и присваивает ему свои качества и желания. Представьте себе робота-пылесоса, которому в какой-то момент надоедает делать свою работу, и он решает начать убивать людей. Такое в голову может прийти только какому-нибудь параноидальному шизофренику. А теперь заменим пылесос на ИИ. Вот и возникает встречный вопрос для тех людей:” А почему он должен захотеть захватить его?”. Внятного ответа на контрвопрос конечно же нет. Я могу предположить почему люди против развития ИИ: они понимают, что не совершенны и делают множество ошибок, за которые кто-то, кто намного лучше них, может запросто уничтожить. Мы боимся, что искусственный интеллект, который превзойдет нас, решит избавиться от нас, посчитав “мусором” и “паразитами” на планете. Мы боимся такого исхода событий, потому что на его месте мы поступили бы именно так. Говоря простым языком, человек понимает, сколько вреда исходит от него, и боится поплатиться за это.

Следующее, что приходит человеку на ум: “может ли робот чувствовать, сопереживать, понимать эмоции? Может ли он различать добро и зло, понимать, что хорошо, а что плохо?”. Однозначного ответа на эти вопросы конечно же всё еще нет, но моё мнение – да, может. Точнее, сможет. Когда мы поймем, как в нашей голове генерируются чувства, мысли, эмоции, мы сможем научить этому ИИ, остается только один вопрос- нужно ли? Нужно ли учить его абсолютно всем чувствам? Нужно ли учить искусственный разум завидовать, злиться, врать? Разве не из-за этих особенностей нашей, людской, сущности мы и не можем прийти к равноправию и единству? Очевидно, что ИИ должен перенять у нас только самое лучшее: сочувствие, сострадание, понимание, любовь. Когда искусственный разум научиться всему этому, будет ли он продолжать считаться обычной машиной, которой стали доступны людские чувства или же это будет совершенно новый этап развития человека?

И всё же искусственный интеллект может решить огромное количество насущных проблем нашего мира, а также оптимизировать все процессы, связанные с производством и обработкой тех или иных ресурсов. Из личного опыта могу сказать, что колоссальное количество времени уходит впустую из-за человеческого фактора: люди не могут договориться и вместе решить возникшую проблему, что в свою очередь замедляет процесс производства и негативно сказывается на готовом продукте. Заменив этих людей на систему машин, можно сэкономить время, повысить качество выпускаемого товара или услуги, а также устранить простои. Хочу уточнить: заменить нужно только управляющую часть, так как заменить абсолютно всех людей ИИ не сможет. Да и надобности в этом нет. Человек и искусственный разум должны сотрудничать друг с другом, так как по отдельности каждый из них придёт к самоуничтожению. Так как же ИИ может решить наши проблемы?

Одна из самых распространённых ситуаций, которую предлагают разобрать именно искусственному разуму заключается в следующем: у транспорта, управляемого ИИ отказывают тормоза и впереди развилка. На первом пути находится один человек, на втором группа из четверых людей. Какое решение примет ИИ: убить одного человека, но спасти целую группу, или же убить четверых, ради спасения одного? Смысл в том, что вопрос изначально является неразрешимым, и даже сами люди не способны ответить на него, так что же они хотят услышать от машины? Даже если она выберет один из предложенных

вариантов решения, это не устроит человека, так как оба исхода негуманны. Но у меня возникает вопрос: а почему должно быть только два решения? Мы – люди, и мыслим тоже как люди. Однако ИИ не человек и его возможности с потенциалами намного превосходят наши, из чего вытекает, что ИИ может предложить абсолютно иной исход событий, о котором человек мог даже и не догадываться. Если вернуться к сценарию с двумя путями, то возникает слишком много вопросов к самой постановке задачи: с какой скоростью движется транспорт, что находится вокруг, кем являются люди на путях? Ответа конечно же нет, а ведь это повлияет на действия ИИ. Мы не берем во внимание, казалось бы, мелочи, потому что не видим логической связи между ними, но для программы эта связь чётко видна. Чем больше входных данных будет поступать в “мозг” нашего ИИ, тем проще ему будет найти оптимальное решение.

Я долго изучал тему искусственного разума и машинного обучения, анализировал темп развития технологий за последние несколько десятилетий и выявлял основные причины, из-за которых общество до сих пор не едино и существуют конфликты, в том числе и вооруженные. Всё это переросло в некоторое подобие теории, в основе которой лежит именно искусственный интеллект.

Что произойдет с миром, когда на место всевозможных парламентов, президентов и политиков придет мощный компьютер, готовый взять на себя управление всеми важными сферами жизни человека? Мой ответ- настанет утопия. Земля больше не будет разделена на страны, человечество начнет мыслить масштабней и сможет заняться действительно важными вещами, до которых сейчас мало кому есть дело. Преступность, неизлечимые болезни, расизм- всё это останется в прошлом. Верится с трудом, не так ли? Кажется, что утопия на Земле никогда не настанет? Но технологии будущего, менталитет завтрашних людей говорит обратное. Моя теория опирается как раз-таки на технологии этого самого будущего.

Начать стоит с основных проблем, из-за которых наше общество не идеально. Первая- разделение мира на страны и регионы. Конечно, человек не в силах управлять огромной территорией, потому что наши умственные и физические ресурсы ограничены. Помимо этого, у людей много потребностей, одна из которых-сон. Чтобы снизить нагрузку, мир делят на более мелкие кусочки, за которыми закрепляется определенный человек. Такую систему используют все крупные страны, в том числе и наша. Это как раз и создает проблему, о которой, возможно, знают не все: часть информации не доносится до верхов, или она является недостоверной, что создает ложное представление о ситуации в стране. Чем больше людей на пути к “вышке”, тем больше шансов того, что информация будет искажена. Наверно все знают игру “Глухой телефон” и почему первый и последний человек зачастую говорят совершенно разные слова. Так вот наша ситуация- самая настоящая игра, но уже намного серьезней и масштабней. Заменив всех этих людей на единую систему, информация будет доходить быстро и, что самое главное, достоверно. Остается открытым вопрос: “как же сделать такую систему?”. Что ж, понадобится некоторое количество серверов, расположенных по всей территории страны, в которые будет поступать информация от окружающего мира. Далее, информация попадает в главный компьютер, чьи вычислительные способности позволят обрабатывать целые петабайты или даже эксабайты информации. Разумный ИИ на основе полученных данных сможет принимать максимально верные решения, что положительно скажется абсолютно на всех сферах жизни людей. “Как получить информацию от окружающего мира?”- еще один вопрос, который становится открытым. Информацию об окружающей среде ИИ будет получать с помощью специальных дронов, которые будут его глазами и ушами. Также задействуются камеры, установленные на фасаде зданий и внутри помещений. Информацию о людях, их предпочтениях и желаниях ИИ сможет получать с помощью смартфонов. Не стоит относиться к такой “слежке” с опаской или даже презрением. Все данные, полученные с устройств, будут использоваться

только для защиты людей от непредвиденных опасностей или для предоставления своевременной помощи. Уже сейчас вводятся такие системы, которые повышают нашу безопасность. Таким образом, всё, о чем я рассказал ранее, будет образовывать единую систему, благодаря которой наша жизнь станет намного безопасней и проще.

Следующим этапом в создании утопии будет расширение этой системы до планетарного масштаба. Для этого всем странам мира придется подключиться к этой самой системе и поменять весь политический строй. Вслед за созданием единого “государства” начнет меняться судебная часть, экономика, промышленность. Наш мир, каким мы его сейчас знаем, будет изменяться в геометрической прогрессии. Искусственный интеллект сможет оптимизировать процессы добычи и переработки ископаемых, помочь учёным открывать новые технологии, а обычным людям находить себя в новом мире. Возможно, ИИ даже сможет быть самым настоящим психологом и психиатром и на ранних стадиях выявлять отклонения в психическом здоровье людей. Что же касается самих людей? О чём будет думать человек будущего? Никто из нас не сможет ответить на этот вопрос сейчас. Но что мы можем сказать наверняка- так это то, что человек будущего очень много будет задумываться над вечными философскими вопросами:” Для чего я живу?”,” Что будет после биологической смерти?”,” Одни ли мы во вселенной?”. Скорее всего жизнь под управлением ИИ создаст золотой век философии и люди будущего смогут найти ответы на все вопросы. А пока, все, что нам остается – стремиться к лучшему.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS A NEW STAGE IN THE DEVELOPMENT OF MANKIND

Petrenko A.E.
136terraria228@gmail.com
Scientific adviser: I. A. Druzhinina, Candidate of Historical Sciences
(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Kazan)

Intelligent artificial intelligence can solve many human problems. But for this to happen, it is necessary to put AI at the head of all areas of human activity. To what extent is this possible and will a machine be able to understand a person? How will society perceive this and why is the revolt of machines impossible?

УДК: 159.964.21

ПРИЧИНЫ АЭРОФОБИИИ ПРОБЛЕМЫ АВИАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С НИМИ

Полушина М.В.
Margart773@gmail.com
Научный руководитель: О.Ю. Абрамова, к.п.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань)

В настоящее время наиболее быстрым средством передвижения является воздушный транспорт. Несмотря на тщательные технические проверки летательных средств, дублирование двигателей и прочие методы обеспечения безопасности на борту, остаются люди, предпочитающие другие транспортные средства из-за аэрофобии. В данной статье предпринята попытка ответить на вопрос, обоснован ли страх этих людей, и если да, то каким образом можно увеличить уровень безопасности на всех этапах полета?

Аэрофобия - панический страх нахождения в летательном средстве, будь то самолет или вертолет, непосредственно при его эксплуатации. Ссылаясь на интервью с А. Гервашем,

психологом, занимающимся возникновением аэрофобии и разработкой методов, позволяющих бороться с ней, аэрофобия есть у 30% людей [1]. Нервозность перед датой вылета, тревога, попытка подавить страх разными средствами, пристальное наблюдение за персоналом самолета, боязнь любых необычных шумов или вибраций двигателей; панические атаки, напряжение всех мышц тела и многое другое являются прямыми симптомами аэрофобии. В более серьезных случаях человек вовсе отказывается от авиаперелетов в пользу другого, более медленного транспорта.

В общем и целом, аэрофобия может быть частью проблемы, такой как тревожное или обсессивно-компульсивное расстройство (ОКР), так и самостоятельным недугом.

Аэрофобия появляется из-за того, что воздушное пространство не является естественным местом обитания человека, да и авиаперелеты не так часты в повседневной жизни. Езда на автомобиле более привычна, потому что всегда можно остановиться и выйти из машины, которая более доступна для использования, человек видит водителя или является им, а значит, контролирует ситуацию. В самолете все иначе: замкнутое герметичное пространство, раздельная кабина для пилота и для пассажиров. Ни контроля, ни возможности прервать пребывание в транспортном средстве во время полета. При осознании этого у пассажира появляется тревога, особенно выраженная у людей с ОКР, стремящимся все контролировать.

Влияние средств массовой информации на аэрофобию

Средства массовой информации(СМИ) особенно влияют на негативное восприятие полетов. Они освещают каждую аварию так, что у граждан создаётся впечатление, что такие происшествия случаются очень часто. Такая подача информации сказывается на описанном Карлом Густавом Юнгом (нем. Carl Gustav Jung) коллективном бессознательном, вызывает сомнения в отношении безопасности авиаперелетов, а именно формирует разъединяющее массовое поведение, влекущее за собой движущую силу беспорядка и паники. Коллективное бессознательное в свою очередь влияет на отдельного индивидуума через проводник между мирами сознания и бессознательного, архетип Тени, формируя у него страх повторения событий, описанных ранее СМИ. Особенно резкую реакцию вызывают новости, описывающие гибель всех присутствующих в самолете. Работает это и на борту, когда беспокойство аэрофобов и их неоднозначное поведение может повлиять на поведение остальных пассажиров и негативно сказывается на общей ситуации во время полета.

Влияние СМИ на аэрофобию также объясняется теорией связей одним из исследователей бихевиоризма (одно из определений бихевиоризма – систематический подход к изучению поведения людей и животных, предполагающий, что всё поведение состоит из рефлексов, реакций на определённые стимулы в среде, а также последствий индивидуальной истории, таких как подкрепление и наказание, совместно с настоящим мотивационным состоянием индивида и контролирующими стимулами) Эдварда Ли Торндайка (англ. Edward Lee Thorndike) и его законами упражнения и эффекта. Первый закон определяет зависимость частоты повторения действий и глубину отпечатывания этих действий в сознании. Второй закон дополняет теорию за счет значимых ассоциаций, то есть связи легче устанавливаются, когда объекты взаимозависимы. Рассматривая данную теорию относительно аэрофобии, можно сделать вывод: чем больше человек видит новости, отражающие авиакатастрофы, тем чаще он вспоминает о них непосредственно в связанном с этими новостями месте – в аэропорту, на борту самолета, что влечет за собой страх, выработанный в привычку поведения.

Влияние этапов полета на уровень аэрофобии

Авиаперелет включает в себя три контрольных этапа: взлет, полет и приземление. Согласно исследованию, опубликованного на сайте центра «Летаем без страха», и у аэрофобов, и у людей, не страдающих аэрофобией, взлет вызывает физиологический страх,

причем примерно одинаково. Непосредственно полет проходит наиболее спокойно, исключая периоды турбулентности. Небольшие колебания, связанные с неоднородной температурой воздуха, вызывают ощущение быстрой смены свободного падения и взлета, оцениваемые аэрофобами как потенциальную угрозу жизни, скорее всего связанной с чувством неустойчивости на данном этапе.

Третий и последний этап воспринимается максимально неоднозначно. Одни аэрофобы чувствуют облечение от того, что земля все ближе и ближе, другие же ощущают еще больший прилив страха в тянущемся ожидании неприятного и громкого касания шасси с взлетно-посадочной полосой (ВПП).

Маркером страха являются аплодисменты при посадке, уже вошедшие в традицию авиации. По данным Р.Р. Гарифуллина, треть пассажиров таким образом выражает свою радость, что закончилось осознаваемое или неосознаваемое напряжение, которое было во время полёта. Некоторые признавались, что успешная посадка для них «сродни второму рождению» или условие, при котором есть возможность пересмотреть ценность жизни. Остальные пассажиры поддаются стадному чувству перед инициаторами и поддерживают данную традицию.

Человеческий фактор

Во время полета необходимо учитывать, что на его безопасность оказывает существенное влияние такое явление как человеческий фактор.

Несмотря на то, что во время полета работает множество автоматизированных средств, исключающих ошибку пилота, роль человека является решающей благодаря его психомоторным, когнитивным, умственным навыкам, невозможным для машины. Пилоты изучают огромный пласт технических знаний, нужных для эксплуатации летательного средства, однако дается мало информации о психогенных процессах, происходящих с пилотами во время управления самолётом. Существует множество неординарных ситуаций, начиная от отказа одного из приборов, заканчивая пожаром на борту. Пилоты изучают данные ситуации в теории, и отрабатывают на практике, однако в реальных ситуациях появляется фактор, вызывающий стресс и способный затмить все знания пилота — неожиданность. При подготовке пилота используются тренажеры, симулирующие такие элементы неожиданности, как, например, внезапное выключение части приборов или аварийные ситуации, такие как пожар или террористический захват самолёта. Стресс, вызванный внезапными ситуациями, усугубляет скорость принятия решений, когда время идёт на минуты и секунды. Стрессоустойчивость к неординарным ситуациям вырабатывается с опытом.

Огромную роль для авиации играют авиадиспетчеры, направляющие рейсы в зависимости от метеорологических условий, курса полетов, загруженность аэродрома. Они обязаны всегда быть сконцентрированными и внимательными, делать перерыв каждые 2 часа для обновления концентрации. Вся их работа — человеческий фактор, ведь принятие решений относительно безопасности полета всегда остаётся за этими людьми. Также эффективность работы страдает и из-за устаревшего оборудования, повышенного потока рейсов и неблагоприятной погоды. Поток рейсов равноценен спросу, а неблагоприятную погоду, как и спрос, не изменить, значит, для снижения человеческого фактора остаётся введение нового оборудования, введение инновационных решений в данной области и большая автоматизация процессов для более точной работы с пилотами.

Таким образом, хоть аэрофобия и является зачастую страхом, который может вызван травмирующими психику факторами, не зависящими от человека, она может помочь авиации в решении некоторых проблем. Человек, подверженный страху, более внимателен к явлениям, которые может не заметить и опытный человек. Отсюда можно сделать вывод, что страх аэрофоба может сыграть положительную роль в усилении безопасности полета. Так, например, по мнению О.Ф. Степанова, страх пассажира закономерен и имеет обоснование в качестве неустойчивого равновесия самолета во время посадки за счет несовершенного

шасси. Авиация пусть и высокотехнологична, но несовершенна. Есть проблемы, которые подлежат решению, начиная с технической составляющей и заканчивая психологией человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Интервью с А. Гервашем URL: https://www.frequentflyers.ru/2014/07/15/aerofobia_interview/ (дата обращения: 14.09.2021)
2. Абидарова А.А. Автоматизированная система в авиации: безопасность и концепция//Известия ТулГУ. Технические науки. 2020. Вып. 4. (дата обращения: 14.09.2021)
3. Маслова М. интервью с сотрудниками Московского центра автоматизированного управления воздушным движением (дата обращения: 14.09.2021) URL: https://www.m24.ru/articles/samolety/20102016/119539
4. Юнг К.Г. Концепция коллективного бессознательного (дата обращения: 15.09.2021)
5. Определение бихевиоризма (дата обращения: 15.09.2021) URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D1%85%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BC
6. Теория связей Торндайка в бихевиоризме (дата обращения: 15.09.2021) URL: https://moodle.kstu.ru/mod/book/view.php?id=14458&forceview=1
7. Гарифуллин Р.Р. Аэрофобия. 2018 (дата обращения: 15.09.2021) URL: https://echo.msk.ru/blog/garifullin/2147836-echo/
8. Степанов О.Ф. Аэрофобия приземления авиапассажира в аэропорту прилета// Евразийский Союз Ученых(ЕСУ) #2(71). 2020.

AEROPHOBIA CAUSES AND AVIATION PROBLEMS RELATED WITH THEM

Polushina M.
Margart773@gmail.com
Supervisor: O. Abramova, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, Kazan)

Nowadays, the fastest ways of transportation is air transport. Despite careful technical checks on aircraft, engine duplication and other safety practices on board, there are still people who prefer other vehicles because of aerophobia. This article attempts to answer the question whether the fear of these people is justified, and if so, how can the level of safety be increased at all stages of the flight?

УДК 122

ТЕХНОФОБИЯ КАК ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

Салеева А.Н.
nastyasaleeva2016@yandex.ru
Научный руководитель: А.М. Сабирзянов, к.филос.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В данной статье рассматривается влияние технофобии на развитие техники. Анализируется восприятие человеком новых технологий и реакция на стремительное развитие науки. Представлено общее понятие о термине «технофобия» и приведены примеры последствий возникающих в результате взаимодействия человека и техники.

В современном мире нас повсюду преследуют технологии: на работе, дома или в свободное время. Очевидно, что это не новость, поскольку автомобили, компьютеры, мобильные телефоны (особенно смартфоны) и различные гаджеты занимали наше существование довольно долгое время. Экспоненциальный рост в различных технических областях и появление современных технологий (последовавших, особенно, прогрессу информатики) стали причиной появления такого понятия как технофобия. Возникло множество проблем психологического и социального воздействия современных технологий, которые подпитывают и будут способствовать интенсивному обсуждению преимуществ и одновременно несущих опасностей связанных с развитием техники и технологий. Именно по этой причине в данной статье рассматриваются последствия возникающие в результате взаимодействия человека и техники.

Человек, увлеченный технологиями – «технофил», воспринимает большинство или все технологии положительно, с энтузиазмом осваивает новые формы технологий и рассматривает это как способ улучшить свои жилищные условия и бороться с социальными проблемами. Однако было обнаружено, что с продолжающимся распространением современных технологий почти во всех аспектах нашего существования, число людей, которые проявляют страх перед ними, увеличивается. Страх вызывает такие симптомы как потливость и сердцебиение, даже если люди только думают об использовании технологий. Это явление затрагивает около трети всего населения. Уклонение некоторых людей от новых технологий привело к гипотезе «технофобии» или «компьютернофобии» (эти термины используются как синонимы). Беспокойство и негативное отношение к технологиям вызывает появление иррациональных страхов и тревог, выражающихся в поведении,иногда весьма абсурдном. Психическое сопротивление новым технологиям, проявляющееся в избегании технологий, было хорошо представлено в литературе термином «технофоб» ииспользуются для описания людей [1], которые отказываются использовать технику, когда у них есть такая возможность или они должны это делать. Хотя мы не можем говорить о фобии в классическом смысле этого термина (например, агорафобия), но есть много общего в этиологии и «лечение», что оправдывает данный термин. Технофобия не означает боязнь бросить или сменить работу, а скорее эмоциональный отклик и негативное отношение к технологиям, которые технофоб признает иррациональным. Предубеждение, что технофобия - это явление, затрагивающее только пожилых людей населения, давно опровергнуто. Текущие исследования показывают, что ситуация далеко не улучшается.

При анализе технофобии важно учитывать, что взаимодействие пользователя с технологиями (даже воображаемое, предвосхищаемое, как это было в случае с нанотехнологиями или 3D - принтерами) аналогично взаимодействию между текстом и читателем. Иными словами, смысл технологии является результатом активного взаимодействия автора, произведения и зрителя. Пользователи участвуют в разработке технологий - и в переносном, и в прямом смыслах. В переносном смысле пользователь участвует в создании продукта как будущий, предвосхищаемый разработчиками клиент. В соответствии со своими представлениями о пользователе разработчики вкладывают в продукт «скрипты», «правила прочтения», ограничивающие возможности реального пользователя при взаимодействии с продуктом. Эти представления разработчиков могут быть неполными или ошибочными, и то, что должно было казаться привлекательным в новой технологии, на деле окажется обременительным или даже пугающим, что в свою очередь вызовет низкий спрос на данную технологиюи будет тормозить её развитие[2].

Ряд авторов считают, что технофобия всегда носит патологический характер, поскольку относится к преувеличенному и необоснованному страху. Хотя акцент делается на патологических, ненормальных аспектах, некоторые из этих страхов могут быть обоснованными (например, радиационное облучение). Технический прогресс иногда может нанести вред здоровью экосистемы. Основные причины противодействия с точки зрения технического развития не только экологические (считается, что технологии разрушают

окружающую среду), но и этические (например, биометрия и видеонаблюдение считаются серьезным ущербом индивидуальной свободе, создавая постепенно социальный контроль, который может выродиться в новую форму тоталитаризма). Термин «технофоб» используется для обозначения противников той или иной технологии, даже если она умеренная [3]. Выделяют три доминирующих типа технофобов: «неудобные пользователи», «когнитивные компьютерные фобы» и «обеспокоенные компьютерные фобы». «Неудобные пользователи»слегка обеспокоены, потому что они не имеют достаточно информации об эффективном использовании компьютеров; «когнитивные компьютерные фобы» могут показаться холодными, спокойными, контролируются извне, но бомбардируют себя негативными познаниями изнутри; "обеспокоенные компьютерные фобы" люди, которые проявляют классические признаки беспокойства при использовании компьютера (потные ладони, учащенное сердцебиение, так далее.) [4]. Отмечено, что эти три типа различаются реакциями при использовании техники. Можно косвенно сделать вывод, что высокий уровень беспокойства может привести к отказу от технологий или привести к снижению производительности без их полного предотвращения, что показывает специфику технофобии по сравнению с другими фобиями. По мере того, как современные технологии становятся более сложными и трудными для понимания, увеличивается вероятность сокращения их использования, чтобы не вызвать беспокойство.

Сегодня компьютеры используются в школах в молодом возрасте, но некоторые исследования показывают, что многие люди старше 50 лет менее тревожны при использовании компьютера, чем люди в возрасте до 30 лет. Также в результате введения камер в помещениях, у людей увеличилось чувство беспокойства. Несмотря на то, что существует множество интерпретаций технофобии, она, кажется, становится все более сложной по мере того, как технологии продолжают развиваться в неудержимом ритме.

Растущая скорость технологического развития повышает востребованность социально-психологических технологий для поддержки индивидуальной и коллективной рефлексии технологических рисков при использовании новых технологий. Чем значительнее техно-гуманитарный дисбаланс, чем острее противоречие между скоростью научно-технического прогресса и возможностями коллективной рефлексии, выработки договоренностей об использовании новых технологий, тем больше вероятность защитных реакций общества, в том числе, таких как архаизация, ксенофобия. Как правило, такие реакции затрудняют рефлексию возможностей и рисков, делают общественное сознание еще более уязвимым для манипуляций. Развитие технологий сопряжено с реальными рисками. Многие из них пока не заметны широкой общественности. Мы пока всерьез не говорим о рисках применения искусственного интеллекта в области вооружений, геоинженерных технологиях, новых видах биологического оружия, возможностях слежения за людьми по цифровым следам в интернете вещей. И это при том, что технофобии и нерешенные вопросы внедрения новых технологий еще не были всерьез использованы для достижения каких-либо политических целей, для мобилизации общественного мнения [5]. Между тем, целенаправленно усиливая определенные технофобии в социальных сетях, можно не только сдержать научно-технологические разработки, ослабив конкурентов, но и получить общественную поддержку для потенциально еще более опасных решений, в том числе в области социальных технологий. Поэтому судьба многих технологий в ближайшие 10–15 лет будет зависеть от того, насколько нам удастся преодолеть социальный пессимизм и технофобию.

Технофобия – это страх, неприязнь или дискомфорт при употреблении современных технологий и сложных технических устройств (особенно компьютеры). Этот термин связан с киберфобией. Технофобия определяется как иррациональный страх или беспокойство, вызванное побочными эффектами передовых технологий [5]. Определение включает в себя два компонента: во-первых, страх побочных эффектов технологического развития на общество и среду; и во-вторых, боязнь использования технологических устройств, таких как компьютеры и передовые технологии.

Поскольку ряд исследований показал, что технофобия присутствует примерно в 50% случаев среди населения, относящегося к разным категориям, тревожные чувства по отношению к компьютеру нельзя минимизировать или игнорировать. Если современные технологии, вызывают беспокойство примерно у половины населения, тогда технофобия может быть установлена как «норма».«Цифровая революция», известная как «вторая промышленная революция», показала, что информационные технологии играют важную роль в учебном процессе, в трудовой деятельности и в свободное время. На организационном уровне осуществляется оценка технических навыков при трудоустройстве. Следовательно, для технофобов потенциальный рынок уменьшается. Использование компьютера стало так важно, как грамотность, если в системе образования придают этому такое же значение, как и навыкам письма и чтения. Учебный процесс может усилить технофобию и привести к отказу от использования техники. Этого бы не произошло, если бы технофобия была признана законным и рациональным ответом на навязывание технологий и была бы предоставлена программа по снижению технофобии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Нестик Т. А. 1.4. Технофобия: социально-психологические факторы отношения к новым технологиям //Психология, управление, бизнес: проблемы взаимодействия. 2016. С. 52–65.

2. Спасова Н. Э., Васильева А. С.Технофобия в философии //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. №. 118. С. 1–17.

3. Корнилов С. В. К характеристике философских оснований техники // Территория науки. 2018. №. 1. С. 14 – 19.

4. Нестик Т. А. Социально-психологические предикторы отношения личности к новым технологиям //Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. 2018. №. 2. С. 309–319.

5. Журавлев А. Л., Нестик Т. А. Психологические факторы негативного отношения к новым технологиям //Психологический журнал. 2016. №. 6. С. 5–14.

TECHNOPHOBIA AS ONE OF THE PROBLEMS OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT

Saleeva A.N.

nastyasaleeva2016@yandex.ru

Supervisor: A.M. Sabirzyanov, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan)

This article examines the impact of technophobia on the development of technology. Human perception of new technologies and reactions to the rapid development of science are analyzed. The general concept of the term "technophobia" is presented and examples of the consequences arising from the interaction of man and technology are given.

УДК 004.896 + 130.3

КВАНТОВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ЕДИНСТВО МАТЕРИИ И СОЗНАНИЯ

Степанов М.А.[1], Иванов Я.В.[2]
stark276@yandex.ru
Научный руководитель: Н.М. Солодухо, д.филос.н., профессор
([1]Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань;
[2]Южный Федеральный Университет, г. Таганрог)

С мышлением человека в древнегреческой традиции связываются понятия Логос (рассудок) и Нус (разум), которые авторы применяют к проблеме создания искусственного интеллекта. Сопоставляются классическая логика построения компьютеров, опирающаяся на рассудочную формальную логику, и квантовая логика, открывающая перспективу разработки продвинутых квантовых компьютеров. Указывается на тесную связь сознания (субъективного) и материи (объективного) на квантовом уровне систем.

Цель данной работы рассмотреть принципы создания логики искусственного разума, приближенного к человеческому, и показать основы новой теоретической физики, в которой сознание и материя единое целое. Направление выбранного исследования – рассмотрение и изучение фундаментальных основ скрытых законов обработки информации. В человеке по утверждению древних греков, существует Нус и Логос. Нус – это ум, а Логос – это рассудок. Рассматривая задачи создания и рассуждения об искусственном интеллекте, мы сталкиваемся с фундаментальными основами природы и ограниченностью нашего научного познания первоначал. Все не то и все не так, как на самом деле. Платон считал текущие результаты нашего познания лишь тенями реально существующего. Вместе с тем человеческий рассудок видит суть вещей. Фарадей пропустил ток через проводник и доказал, что все природные силы взаимосвязаны. Энергия перешла из электричества в магнитное поле. Он стал утверждать, что эта энергия, приближена к скорости света. Далее, французский сборщик налогов Лавуазье, пропустив воду через дистиллятор и преобразовав его в пар, понял что масса вещества сохраняется, и так доказал закон сохранения энергии. Эйнштейн соединил это в формуле $\boldsymbol{E = mc^2}$, тем самым показав, что энергия равна произведению массы на скорость света в квадрате. Затем спор Бора и Эйнштейна породил новую теорию. Опыт с электроном доказал принцип корпускулярно-волнового дуализма и способствовал открытию квантовой механики. Эксперимент показал, что электрон словно знает о том, наблюдают за ним или нет, и в зависимости от этого становится то волной, то частицей. Это обстоятельство наталкивает на предположение о существовании простейшего «сознания» у электрона, выводя на проблему соотношения субъективного и объективного в квантовой механике.

Так что же такое сознание? В первом слове мы уже упоминали, что человек имеет, по утверждениям древних греков, ум и рассудок. Согласно немецкому философу Иммануилу Канту, мышление человека включает в себя рассудок и разум. Разум выше рассудка. Рассудок связан с формальной логикой, которая была разработана еще в античности и впоследствии преобразована в математическую логику, известную как «булева алгебра» [1]. Человеческая логика может быть перенесена в машину и там модифицирована. На базе формальной логики работают существующие компьютеры [2]. Вместе с тем разрабатываемые квантовые компьютеры помогли создать более совершенную логику – квантовую логику. Во все времена ученые пытались дать определение неопределимому.

Практически определить, что такое сознание, то есть поставить ему пределы невозможно. И все же в истории литературы сознание определялось через 3 элемента: силу желания, силу ревности и силу словесности. Так вот, сила словесности доступна только

человеку, она отличает нас от всего тварного мира. Согласно древнегреческой мифологии, определение психики берётся от имени богини Психеи. И как показывает практика, животные тоже обладают психикой, но более низкого уровня. Можно сказать так: сознание это Я – Я сознаю, Я выбираю. Рассматривая создание искусственного интеллекта, мы сталкиваемся с обработкой информации, базирующейся на взаимодействии электронов. Классическое понимание информации на основе бинарного представления не всегда применимо, потому что в физическом мире информация связана с электронами, а электрон имеет скорость света. Для того чтобы понимать смысл обработки информации, нужно помнить, что в квантовом мире законы классической механики Ньютона не действуют. И здесь на арену выходит матричная квантовая механика Гейзенберга или волновая механика Шредингера. Когда мы рассматриваем квантовый компьютер, видим, что состояние электрона не дискретно. Электрон может находиться в любом промежутке значений от 0 до 1, тем самым обеспечивая принцип неопределённости.

Классическое программирование несёт в себе строгий алгоритм, прописанный методом перебора, который закладывает человек, руководствуясь математической логикой. Математическая логика – раздел математики, выведенный из формальной логики Аристотеля. Он учил, что есть посылки размышления и вывод. Правильность вывода зависит от того, что если два компонента – посылка и рассуждение – верен, тогда один вывод верный. Математическая логика предусматривает только определённое количество решений и только один верный вывод.

Именно поэтому классическое или логическое программирование не может решать сложных парадоксов пример парадокс кота Шредингера. Методы из теории вероятности и математической статистики, или Байесовский метод, решают эти задачи успешнее. Но больше всего сюда подходит принцип неопределённости Гейзенберга. Создание квантовой логики, включающей в себя логику интуиционистов, поможет справиться с этим успешнее. Квантовость определяется не только механистически, но и абстрактно. Именно это дает нам возможность использовать СТО (Специальную теорию относительности) и квантовую матричную механику используя физическое состояние и взаимозависимость обработки информации, где физическое состояние определяет информационное и наоборот. Именно квантовость определяется структурой матриц, которые должны соответствовать определенным требованиям. Дело в том, что в квантовом компьютере положение электрона может быть от 0 до 1 или одновременно 0 и 1 вместе. Это обеспечивается положением электрона. Однако на выходе получаем либо 0, либо 1 [3]. В матричной механике считается, что физическая система может находиться в одном из дискретного набора состояний n или в суперпозиции этих состояний, поэтому в целом состояние квантовомеханической системы задаётся вектором состояния – конечной или бесконечной совокупностью комплексных чисел, а каждой физической величине A, которую можно наблюдать в эксперименте, соответствует определённая матрица:

$$\frac{dA}{dt} = \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{i}{\hbar}[H, A]$$

Комплексные величины задают амплитуду вероятности того, что квантовомеханическая система находится в состоянии n. При этом диагональные элементы матрицы A соответствуют значениям физической величины, когда она находится в определённом состоянии, а недиагональные элементы описывают вероятность переходов системы из одного состояния в другое. Матрица, которая описывает физическую величину, удовлетворяет уравнению движения, где частная производная задаёт явную зависимость физической величины от времени, а квадратные скобки означают коммутатор матриц A и H. В этой формуле i — мнимая единица, $\hbar$ — приведённая постоянная Планка. С этой целью мы произведём сравнение эмпирических данных об оболочке атома с соответствующими данными о ядре и будем искать своего рода аналогию, в духе принципа соответствия между уже известными законами атомной оболочки и еще неизвестными законами ядра [4].

Следующим важным моментом является работа Тьюринга, в которой подробно описывается абстрактное понятие, которое мы сейчас называем программируемым компьютером. Он показал, что универсальная машина Тьюринга, может использоваться для моделирования любой другой машины Тьюринга. Он утверждал, что его универсальная машина полностью отвечает на вопрос, что значит решать задачу алгоритмическими средствами. Иначе говоря, если алгоритм может быть выполнен на любом физическом устройстве, то существует эквивалентный алгоритм для универсальной машины, который может быть выполнен аналогично тому, что реализуется на персональном компьютере. Тем самым думая, о вычислениях физически, мы можем научиться думать о физике в терминах вычислений. Понимая физическое состояние электрона, мы решаем вопрос многомерности пространства, открывая возможности использования квантовой логики. Квантовая логика — тоже раздел логики.

Выводы

Использование нового подхода создания квантового эффекта позволит использовать квантовую логику. Именно специальное построение матриц даст возможность создания квантовой логики искусственного интеллекта. Квантовые нейронные сети на основе квантовой логики дадут возможность создавать человечеству модифицированную логику искусственного интеллекта. Человек при принятии решений руководствуется не только логикой, а может также видеть глубину вещей. И квантовая логика помогает нам в этом. Для решения сложных логических задач. Кроме того, меняя размерность и работая в гиперпространстве, мы сможем решать сложные задачи, где величина построения функций дискретна. А это дает более точные данные и больше возможности при принятии решений, приближая ИИ к человеческому.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Статья Джордж Буль [Электронный ресурс]. URL: http://dolbinaanna.narod.ru/Bool6.htm; https://ru.wikipedia.org/wiki/Буль,_Джордж (дата обращения 09.09.21).
2. Применение двоичной системы счисления [Электронный ресурс]. URL: https://sites.google.com/site/sistemascislenia2/home/primenenie-dvoicnoj-sistemy-scislenia(дата обращения 08.09.21).
3. Квантовый компьютер //Википедия [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовый_компьютер (дата обращения 09.09.21).
4. В. Гейзенберг. Замечания к теории атомного ядра (рус.) // Успехи физических наук. —Российская академия наук, 1936. — Т. 16, вып. 1. — С. 1—7.

QUANTUM ARTIFICIAL INTELLIGENCE: UNITY OF MATTER AND CONSCIOUSNESS

Stepanov M.[1], Ivanov Ya.[2]
stark276@yandex.ru
Scientific adviser: N. Solodukho, Doctor of Philosophical Sciences, Professor
([1]Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan;
[2]Southern Federal University, Taganrog)

In the ancient Greek tradition, the concepts of Logos (reason) and Nus (reason) are associated with human thinking, which the authors apply to the problem of creating artificial intelligence. The classical logic of building computers, based on rational formal logic, and quantum logic, which opens up the prospects for the development of advanced quantum computers, are compared. The close connection between consciousness (subjective) and matter (objective) at the quantum level of systems is pointed out.

УДК 016

ПРОБЛЕМА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЛИЧНОСТИ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Столяренко Д.В.
denstol20020308@gmail.com
Научный руководитель: Н.М. Солодухо, д.филос.н., профессор
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева - КАИ, Казань)

Аннотация. В исследовании предложена теория того, каким образом должна работать технология загрузки сознания человека, для этого рассматриваются следующие вопросы: взаимная изменчивость, самостоятельное улучшение, ассоциативное мышление. Проводятся параллели между работой мозга и компьютера для понятия возможностей современной техники. Обзор собственной программы для Оцифровки Личности Человека (ОЛЧ).

Проблема данного исследования заключается в отсутствии на данный момент технологий сохранения личностей людей. Человеческая жизнь так устроена, что любой человек начинает жить без знаний, затем на протяжении всей жизни он собирает знания и опыт. После смерти, все непереданные знания человека погибают вместе с ним. Технология загрузки сознания откроет человечеству путь к вечной жизни, а также позволит не терять важные данные.

Цель проекта заключается в разработке теории и технологии загрузки сознания человека.

Гипотеза – возможна ли разработка технологии загрузки сознания.

Для достижения цели проекта были поставлены следующие **задачи**:
- Провести параллели между работой мозга;
- Разработать теорию загрузки сознания;
- Написать собственную программу для оцифровки сознания;

Для решения поставленных задач было решено использовать следующие методы:
1. Сбор и анализ информации о принципах работы человеческого мозга.
2. Изучение литературы по программированию языками Python;

Взаимная изменчивость

Человек, как и многие другие живые существа, взаимно изменчив. Эта изменчивость постоянно происходит как от внешних, так и от внутренних факторов.

Внутренняя взаимоизменчивость обусловлена связью разума человека с его телом. Личность влияет на тело человека также, как тело человека формирует потребности личности. Так или иначе, этот выбор происходит в личной зоне человека, а также выбор зависит от характера и воли самой личности.

Внешняя взаимоизменчивость обусловлена связью человека с обществом. Таким же образом личность человека изменяется от окружающей среды, которую в свою очередь эта личность изменяет. Происходит это благодаря взаимодействию личности с другими людьми или из-за другого внешнего фактора.

Самоулучшение

Мозг словно самостоятельно улучшающийся компьютер, который актуален почти всю свою жизнь. И чтобы мозг был продуктивным, нужно его тренировать. За все свое

существование человечество выработало неисчислимое количество методик того, как можно сохранить и улучшить свое здоровье. Но, к сожалению, не все люди об этом знают. И поэтому многие проблемы со здоровьем, которые можно было предотвратить, вылезают в более старшем возрасте и начинают мешать человеку продуктивно работать.

В свою же очередь, компьютеры не наращивают вычислительную мощность самостоятельно, любая машина в исходном состоянии устаревает. Но несмотря на это каждое поколение компьютеров становится все быстрее и быстрее. Пока что развитием компьютерной техники занимаются люди. Компьютеры существуют не столь долго и поэтому глобальных проблем в их работе еще нет. Тем не менее, проблемы компьютерам приносят сами люди.

Получается, люди с мясным мозгом создали кремниевые, квантовые и даже стеклянные процессоры, которые в сущности своей работы еще далеки до своих создателей. Но почему? Все дело во взаимной, самостоятельном улучшении и ассоциативном мышлении.

Если вспомнить теорию эволюции[1], то самым первым прародителем человека считается живая клетка. В клетке изначально были заложены алгоритмы взаимной изменчивости, самостоятельном улучшении, что в конечном итоге развило способность к ассоциативному мышлению.

Характеристики мозга и компьютера

По разным оценкам головной мозг взрослого мужчины содержит в среднем 86,1 +/- 8,1 млрд нейронов и 84,6 +/- 9,8 млрд не нейронных клеток. Во время умственной активности частота колебаний импульсов составляет 14-35 Гц. При проведении импульса между нейронами, потенциал варьируется от -60мВ до +50мВ. Нейроны бывают трех видов. Нейронные импульсы в теле человека проходят со скоростью 250км/с.

О количестве проходящих данных в секунду можно только догадываться, ведь это аналоговый сигнал. Со всей своей сложностью, мозг имеет большой недостаток – утомляемость. Он физически не может работать без остановки.

В свою же очередь, вычислительная техника имеет до 64 вычислительных ядер, при использовании технологий HT и SMT[2] это число удваивается. Частоты процессоров достигают 5 ГГц. Напряжение достигает 1.2 Вольт. Архитектурно процессоры состоят из множества одинаковых транзисторов, которые в разной комбинации работают как отдельные элементы с двоичной логикой.

В сущности, сейчас компьютеры помогают выполнять работу, которой также может заниматься и человек. Однако, компьютер превосходит человека в этой работе, он быстрее обрабатывает большое количество данных и не утомляется.

Сравнить производительность мозга и компьютера нельзя, но все-таки посчитать примерные частоты их работы можно:

90*10^9 нейронов *20 Гц = 1 800 000 000 000 Гц = 1,8 ТГц частота работы всего мозга

6 ядер * 2 SMT * 4 ГГц = 48 000 000 000 Гц = 48 ГГц частота процессора Ryzen 4600H.

В таком неравном сравнении мозг превосходит процессор моего ноутбука в 37,5 раз.

Мозг = компьютер

Все новое – это хорошо забытое старое. То же самое можно сказать и о компьютерах, потому что в компьютерах частично воссоздан функции мозга. Как мы выяснили, компьютеры не обладают взаимной изменчивостью, самостоятельным улучшением и ассоциативным мышление, а человек наоборот может обладать этими функциями в совершенной степени.

[1] Концепция Чарльза Дарвина о том, что все организмы происходят от общего предка.

[2] Hyper-threading, Simultaneous MultiThreading

Человек, как и компьютер, **передает и получает информацию и знания**, однако происходит это разными способами: человек пользуется своими органами чувств, голосом и письмом, а компьютеры сообщаются через интернет и носители информации. После получения знаний о требуемом процессе или установки программы человек или компьютер смогут быстро и правильно **выполнить поставленную задачу**.

Тут возникают различия. Если человек чего-то не знает, то ассоциативное мышление вместе с абстракцией позволяют ему разобрать задачу или вещь по составляющим и понять для чего необходимо это действие или предмет.

Компьютер != мозг

Компьютеры создаются для определенных задач. Пусть они не могут изобретать также, как и мозг человека, но зато с каждым годом человечество благодаря компьютерам пополняет список возможностей последних.

Команды, которые управляют компьютером, как правило, идут извне. Это может быть человек, который решил узнать прогноз погоды, или уведомление о письме на электронной почте. В любом случае, все выполняемые компьютером команды проходят по цепочке команда – операция. Эта простая цепочка на данном этапе развития компьютеров помогает не отвлекаться на микроархитектурные доработки процессоров, лишь увеличивая непосредственно саму архитектуру вычислительных ядер. Микроархитектуре x86 уже 35 лет, а на ней до сих пор работают почти все компьютеры в мире.

Команда (внеш.) >> операция

Команды, которые требуют какой-либо деятельности от человека идут так извне, так и изнутри человека. Это может быть желание человека или просьба друга. Упрощенно процесс от команды до операции можно описать как самостоятельное решение человека, основанное на его устоях, знаниях, опыте и ассоциациях.

Команда (внеш., внутр.) >> личность >> операция

Это сравнение к тому, что человечество еще не научилось делать подобные же системы и программы. Компьютер всегда ждет известной команды и выполняет строгие действия, он не растёт как личность, поскольку.

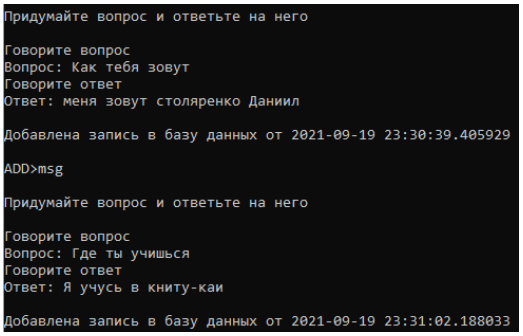
Видимо, разум у системы появляется благодаря её архитектуре. Это как с эволюцией, уже и не перечислить количество изменений между человеком и его прародителем живой клеткой. Другими словами, чем больше сценариев программа сможет обрабатывать и самостоятельно осмысливать их, тем больше признаков разума она будет иметь.

После всего вышеперечисленного было решено попробовать свои силы в написании программы для Оцифровки Личности Человека (ОЛЧ). Проблема лишь в том, что на данной почве просто некуда копать: многие думают об этом, но каких-то решений не существует.

Поэтому был просто составлен список требуемых функций:

- Ведение базы данных пользователей
- Запись сообщений
- Преобразование речи в текст и наоборот
- Определение тона голоса человека
- Распознавание лица человека
- Разговор с выбранной ОЛЧ

Ведение базы данных лежит в основе почти любой программы. В своей программе я использовал библиотеки sqlite3. База данных состоит из таблиц с данными, программа делает запросы на изменение данных внутри таблицы и затем sqlite3 обрабатывает команды. Таким образом, в базе данных ведется таблица с сообщениями пользователя в формате вопрос – ответ.



```
Придумайте вопрос и ответьте на него

Говорите вопрос
Вопрос: Как тебя зовут
Говорите ответ
Ответ: меня зовут столяренко Даниил

Добавлена запись в базу данных от 2021-09-19 23:30:39.405929

ADD>msg

Придумайте вопрос и ответьте на него

Говорите вопрос
Вопрос: Где ты учишься
Говорите ответ
Ответ: Я учусь в книту-каи

Добавлена запись в базу данных от 2021-09-19 23:31:02.188033
```

	id	date	ask	msg	tone
	Фи...	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр
1	1	2021-09-19 23:30:39.405929	Как тебя зовут	меня зовут Столяренко Даниил	NULL
2	2	2021-09-19 23:31:02.188033	Где ты учишься	Я учусь в КНИТУ-КАИ	NULL

Рисунок 1

Для распознавания речи используется через сервис Google Speech To Text (GSTT), тон голоса определяется через анализ звуковой дорожки в библиотеке ffmpeg.

Здесь я столкнулся с трудностями. Дело в том, что во время речи тон человека динамически меняется (интонация). Существующие программы для чтения текста в речь читают текст монотонно, и поэтому человек сразу чувствует неладное. Эта проблема была решена с помощью конвертации стандартной тональности озвученного текста в среднюю тональность голоса личности. Но это не полноценное решение.

Программа уже может слышать и говорить. Система цифрового зрения позволит компьютеру видеть изучаемого человека и предметы, которые он хочет записать. Для работы с камерой была использована библиотека OpenCV. Затем отдельная нейронная сеть тренирует фотографии лица для дальнейшего распознавания и программа запоминает пользователя.

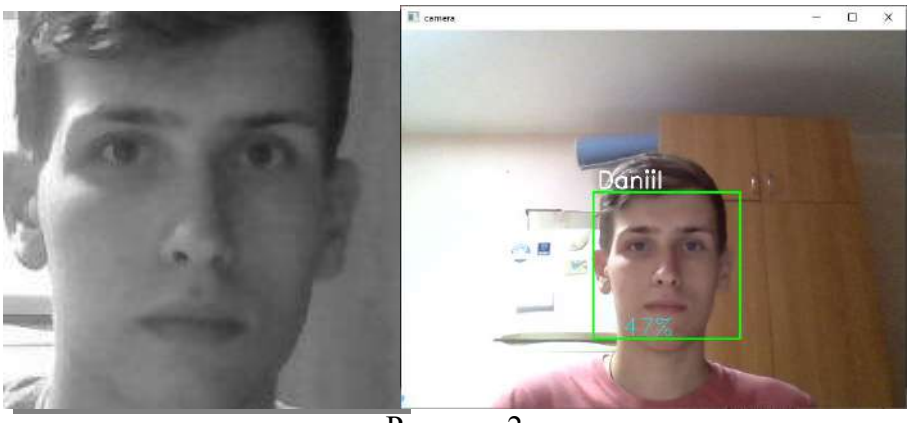


Рисунок 2

Также были найдены и недостатки моего метода загрузки сознания. Ведь по сути я добиваюсь того, чтобы научить профиль в компьютере знаниям человека. Даже если досканально обучить таким образом профиль, он не будет таким же полноценным как его прообраз.

Недостаток – длительность процесса, интерфейсы связи между человеком и компьютером медленные по цифровым меркам. Пока мы печатаем или говорим, в мозгу происходит много процессов, в том числе мыслительных. К тому же неизвестно как обучение человеком нейронной сети, для создания его копии отразится на ментальном здоровье исследуемого человека. Отклонения могут начаться уже в момент обучения нейронной сети, из-за чего полученная копия личности человека может непоправимо испортиться.

Для устранения этого недостатка можно задействовать базы данных и информацией о данном человеке. Причем информация должна раскрывать Личность Человека (ЛЧ) со всех ее сторон, а также должна быть достоверной.

Видео-обзор программы: https://youtu.be/s2DJ_XQpVT4

Это основа для дальнейшей разработки чего-то большего. Чем больше сценариев программа сможет выполнять, тем больше признаков разумности она будет иметь. В дальнейшем планируется написать ассоциативные части программы. Я представляю это как набор параметров: цвет, форма, слова в названии. Это действительно сложный проект, сложный как человек.

Заключение

В заключении хотел бы отметить, что пусть не все задачи были выполнены, просто из-за большого объема работ для их достижения, тем не менее, прогресс в понимании процесса загрузки сознания произошел. Гипотезу о возможности загрузки сознания нельзя отвергнуть или опровергнуть, если не сегодня, то завтра обязательно возникнет эта возможность.

На написание программы ушло 2 месяца и на данном этапе она имеет в себе основные алгоритмы для сбора данных, а это основа для дальнейшей разработки чего-то большего. Как было выяснено, человек обладает способностью к взаимной изменчивости и самостоятельному улучшению, чем не обладает компьютер. Чем больше сценариев программа сможет выполнять, тем больше признаков разумности она будет иметь. Что будет дальше, покажет время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Головной_мозг_человека
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Загрузка_сознания
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Модификационная_изменчивость
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Python
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерное_зрение

THE PROBLEM OF PERSONALITY REPRODUCTION: METHODOLOGICAL AND TECHNICAL POSSIBILITIES

Stolyarenko D.

denstol20020308@gmail.com

Supervisor: N. Solodukho, Doctor of Philosophy Sciences, Professor,

(*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Kazan)*

Abstract. The study suggests a theory of how the technology of downloading human consciousness should work, for this purpose the following issues are considered: mutual variability, independent improvement, associative thinking. Parallels are drawn between the work of the brain and the computer for the concept of the capabilities of modern technology. An overview of our own program for Digitizing the Human Personality (OLCH).

УДК 165.1

ТВОРЧЕСТВО В НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тынчеров М.Р.
marat.kazanskiy14@gmail.com
Научный руководитель: А.М. Сабирзянов, к.филос.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева - КАИ, Казань)

В данной статье рассматриваются проблемы определения творчества в среде научной и технической, а также инженерной деятельности, анализируются подходы к объяснению данных понятия «творчество», дается развитие понимания его значения и рассмотрены проблемы, связанные с его изучением; дается трактовка понятия «открытие» в контексте творческой деятельности.

Творчество в понимании автора – это вид деятельности, аккумулирующая в некоторой степени умственные и физические ресурсы человека для создания качественно новых духовных и материальных ценностей и знаний, связей между ними и несущих определенную общественную пользу. При этом творчество непременно должно из существующей реальности создать новую, уникальную реальность, которая позволит человеку или обществу удовлетворить свои потребности. Научной областью, занимающейся изучением процесса творчества и созидательной деятельности, занимается эвристика.

Творчество имеет место и проявляется в самых различных сферах человеческой деятельности. Виды творчества определяются характером созидательной деятельности (художественное, изобретательское, организаторское, научное, техническое и так далее). Каждый из этих видов характеризуется своей спецификой, но имеют общие признаки и общие проблемы.

В системе творчества можно выделить определенный круг объектов изучения. Это вопросы сущности творческой деятельности, ее специфики и особенностей проявления; её структуры, особенностей; проблема иррациональности творчества; проблема стимулирования творчества.

Основным моментом в вопросе сущности творчества является то, что результат творческой деятельности не является копированием продуктов творчества других людей, иначе данный продукт не является творчеством по определению.

Рассмотрим отдельно сферу инженерного искусства, которая связана с проектированием конструкций и технологий. Инженерную деятельность невозможно представить без творческой составляющей, так как готовый продукт (изделие, механизм, сооружение) должен соответствовать множеству различных стандартов и условий и при этом быть конкурентоспособным в сравнении с другими существующими аналогичными технологиями в своей сфере. Создание нового инженерного продукта представляет собой вид творчества, так как соответствует данному мной определению творчества: включает в себя создание новых материальных ценностей и несет общественную пользу. Факт, что производители вкладывают значительные средства в развитие технологий с целью получения наиболее технологичной, экономичной и перспективной конструкции или технологии, а создать лучший в данных условиях инженерный продукт невозможно без перебора и анализа существующих технологий, а порой и поиска альтернативных решений, при разработке которых необходимо отказаться от некоторых существующих шаблонов и устоявшихся представлений. Так, к примеру, в области технологии машиностроения для каждой изготавливаемой на предприятии детали составляется комплект технологической документации, представляющий собой документ, в котором в порядке выполнения технологического процесса указаны технологические переходы, которые проходит деталь в процессе её обработки, оборудование и оснастка для выполнения операций, режимы резания

и описания всех стадий обработки детали. По мере развития технологий, появления новых требований к конечному изделию технологический процесс многократно пересматривается, в связи с этим вносятся изменения, призванные удешевить, упростить или повысить производительность получения готовых деталей. Разработка необходимой конфигурации детали с требуемыми свойствами, конструкцией и особенностями, но при этом соответствующей конфигурации требует новаторского и творческого подхода от конструктора, а в то же время разработка экономически целесообразной и технически выполнимой технологии изготовления также требует от технолога творческого, но и рационализаторского подхода, а задачи усложняются еще и тем, что изменение одного параметра может вызвать изменение других, и порой приходится расставлять приоритеты или искать другие варианты их решения.

Проблема структуры творческой деятельности в том, что она может трактоваться по-разному. Единого представления о структуре творчества, к сожалению, нет. Предлагаю следующее упрощенное представление структуры творчества, состоящее из нескольких этапов:

- Сбор информации об интересующем объекте. Проходит как неосознанно при занятии, на первый взгляд, несвязанным с объектом исследования занятием, так и осознанно, в ходе целенаправленного изучения информации об объекте.
- Получение полного представления об объекте. При прохождении данного этапа человек доходит до того уровня познания объекта, который был достигнут до него. Иными словами, чтобы перешагнуть уровень познания о неком объекте, достигнутый ранее, необходимо пройти эволюционным путем, повторив путь предшественников, но пойти дальше и открыть неизвестные ранее факты, пользуясь уже известными как фундаментом.
- Отвлечение исследователя от объекта деятельности для перехода мыслительного процесса в «фоновый» режим – получение качественно иного опыта для применения его в контексте данной проблемы.
- Так называемое «озарение», или инсайт – сменяющие друг друга идеи, варианты и подходы дают подходящее решение. По своей сути инсайт может быть истолкован и как собственно результат творчества, но это понимание не совсем верно, так как озарение не происходит беспричинно, ему предшествуют предыдущие описанные этапы, и новые данные нужно опубликовать, чтобы они приобрели определенную ценность.
- Оформление, внедрение и использование творческого продукта.

Следующая проблема - иррациональности творчества - состоит в том, что оно не подлежит подсчету или измерению ввиду невозможности напрямую это сделать известными науке способами, так как природа его нематериальна.

Проблема обучения творчеству во многом прикладная, так как в современном обществе велик спрос на продукты творчества самых разных видов. Сложность заключается в том, что напрямую воздействовать на творчество человека не представляется возможным, но в некоторой степени поддается тренировке и развитию (однако стоит понимать, что доля врожденной предрасположенности определенного человека к определенному виду творчества очень велика и без сомнения имеет место). Опосредованно воздействовать на нее можно, расширяя сферу знаний в смежных и несмежных областях, тем самым расширяя набор методов и средств решения различных задач. Во многом задачу обучения творчеству решают дошкольные учреждения и высшие учебные заведения, предоставляя множество возможностей для реализации творческих способностей. Например, данная статья также является продуктом интеллектуального творчества автора. Для ее подготовки мне пригодились как общие знания о науке и технике, так знания, приобретенные в процессе освоения своей специальности в университете в курсе бакалавриата.

Между тем, в подкрепление мысли о большом вкладе предрасположенности к творчеству приведу в качестве бытового примера проявления творчества то, что в русском народе большое количество времени существует понятие "смекалка", которое представляет

собой способность успешно принимать и применять неочевидные, но эффективные способы решения некоторых жизненных неприятностей, появившихся внезапно, но доставляющих определенные неудобства с наименьшими затратами и наибольшей эффективностью.

Также интересна и отчасти вытекает из проблемы обучения творчеству проблема стимулирования творчества. Применяют некоторые возможности мотивировать и создать выгодные условия для появления различных идей. Есть два основных пути повысить производительность творчества – увеличить количество идей, пример – метод мозгового штурма, заключающийся в свободном выражении и осознанном отказе от критики любых идей. С другой стороны, можно увеличить качество идей, для этого применяют такие приемы, как групповое общение между единомышленниками или оппонентами в вопросах, относящихся к объекту исследования; обучение на кейсах, то есть на примерах конкретных ситуаций из жизни; симуляция проблемы, то есть рассмотрение проблемы в виде модели. Кроме того, нужно отметить, что механизм поощрения творчества заложен в подсознание человека эволюционно. Одним из факторов, способствовавших выживанию человеческого рода, является то, что человек с древнейших времен проявлял любопытство. Его можно назвать прообразом творчества, и действие данной особенности человеческой психики породило и толкнуло человека на попытки объективного изучения окружающего мира и, как следствие, попытки его преобразования. За любопытство наша психика в определенном смысле вознаграждает нас за эволюционно выгодное действие выбросом нейромедиаторов, связанных с положительными эмоциями, что вызывает у исследователя желание повторить эмоционально успешный опыт, подталкивая его к новым исследованиям и дальнейшим творческим изысканиям.

Можно утверждать, что отдельные из имеющихся определений творчества чрезмерно категоричны (когда идет речь о создании чего-либо никогда прежде не бывшего). Тем не менее, основное в определении творчества сопряжено именно с созданием того или иного материального или духовного продукта, характеризующегося прежде всего оригинальностью, непознанностью субъекта, и чем-то, что по форме и содержанию можно дифференцировать среди прочих продуктов деятельности этого же предназначения. Обращая внимание на некую новаторскую сторону данного понятия, можно отметить прежде всего то, что творчество в целом и сам процесс творчества и творческого познания обрабатывается и формулируется как что-то совершенно новое, субъективное, личное, принадлежащие данному субъекту или группе субъектов, обработавших информацию, предоставленную окружающим миром и общедоступную, проводящих собственный анализ, обработку, рефлексию и воспроизведение некоторых положений или утверждений, формул, прошедших через призму собственных знаний, сомнений, его жизненный опыт. Именно такая психологическая и умственная работа позволяет генерировать неповторимые идеи, выходить за грани шаблонного мышления и, тем самым, получать новые решения рассматриваемых проблем. Можно считать фактом, что в повседневной жизни человека, а особенно в практике усвоения дошкольниками, школьниками, студентами и учеными новых, неизвестных по отношению к собственному опыту понятий, решения задач, которые лично им еще не решены, мы часто имеем возможность запечатлеть собственно процесс творчества, отражающий для данного субъекта ценности, представляемые в виде знаний, умений, компетенций, навыков, привычек, способов решения различных, встречаемых в профессиональной и научной деятельности задач. В данном понимании мы можем констатировать, что творчество человека в результате игры, учебной или трудовой деятельности генерирует уникальный опыт, используя который, оно может разглядеть или саму проблему с другой стороны, или использовать иные, неиспользовавшиеся ранее или используемые иначе инструменты для их решения.

Имеет место момент, относящийся непосредственно к масштабам творческой деятельности. В общественном понимании творчество главным образом измеряется категориями новизны – открытие, изобретение, рационализация. В последние десятилетия

достаточно много говорится об инновационной деятельности, связанной с созданием новых технологий и тенденций в организационно-технологических процессах. В связи с широким распространением высоких технологий возросла обеспеченность ими населения в целом по планете, но несмотря на данный факт, все ещё велика потребность общества в новых технологиях. Ресурс развития технологий еще не исчерпан, перспективы развития видны, а некоторые решения существуют пока что только в планах и в стратегических целях изучения и освоения, идей и предложений для преодолений некоторых препятствий для качественно нового скачка недостаточно. Решение такого рода задач подпадает и под понятие рационализаторской деятельности, так как для конкурентоспособности идей часто необходимо проводить работу и над рационализацией и оптимизацией, которую невозможно провести, не проявив творческого подхода.

Открытие в понимании автора – некое достижение, признанное в сообществе как получение качественно новых технологий, закономерностей, связей, отношений, явлений, которые объективно существовали, но не были известны или в достаточной степени изучены, решившее ранее существовавшие противоречия и позволившие совершить скачок в данной области или открывшее путь к новым научным знаниям, став фундаментальным знанием, на которое будет опираться дальнейшее изучение темы. Являет собой результат интеллектуальной творческой деятельностью человека. Само понятие «открытие» имеет не единственный смысл, но мы будем употреблять его в отношении научного достижения.

Всякое открытие есть результат творческой деятельности, но не всякая творческая деятельность есть открытие. В частности, научное открытие должно соответствовать нескольким критериям. Так, ГОСТ Р 55384-2012 даёт толкование таким понятиям, как «неизвестная ранее закономерность», «неизвестное ранее свойство», «неизвестное ранее явление» [1]. Однако научное сообщество не полностью разделяет такой подход. Дело в том, что государственные институты признают открытием только установление некоторых новых свойств материального мира, при этом не признавая открытием установление новых достижений в сферах знаний либо между материальной и нематериальной природой, либо в полностью нематериальных (к примеру, в психологии). Однако в таких сферах научные открытия совершаются, признаются не только обществом, но и научным сообществом.

Открытие можно понимать как высший результат творческой деятельности. Именно благодаря им наука и технологии развиваются быстрыми темпами. Большое количество людей, связанных с данными областями проводит интеллектуальную творческую работу в попытках и надеждах превзойти достижения предшественников и внести свою лепту в историю развития своей отрасли. Именно поэтому данная тема заслуживает рассмотрения и анализа.

Рассмотрев данную тему, можем констатировать, что развитие науки и техники сильно зависит от творчества людей, занятых исследованиями в данных областях. В контексте научно-технического прогресса оно выступает катализатором, при правильном использовании способном дать хорошие результаты, сгенерировать важные идеи и дать новые знания, вносящие весомый вклад в лучшее понимание и формирование полной, целостной картины мира, ускоряющие научно-технический прогресс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 55384-2021. Интеллектуальная собственность. Научные открытия. – Москва: Изд-во Стандартинформ, 2020. – 12 с.

CREATIVITY IN SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACTIVITIES

Tyncherov M.

Marat.kazansiy14@gmail.com

Supervisor: A. Sabirzyanov, Candidate of Philosophical Sciences, Associate professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

This article discusses the problems of defining creativity in the environment of scientific and technical, as well as engineering, analyzes approaches to explaining the data of the concept of "creativity", gives the development of understanding its meaning and considers the problems associated with its study; the interpretation of the concept of "discovery" in the context of creative activity is given.

УДК 141.2

ВЛИЯНИЕ ТЕХНИКИ НА МЫШЛЕНИЕ ЛЮДЕЙ

Уктамов Ж.А.
oktamovjasur@mail.ru
Научный руководитель: А.М. Сабирзянов, к.филос.н.
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В данной статье подвергается философскому анализу влияние техники на мировоззрение и парадигмы мышления людей. Так же дается некоторый исторический обзор изменения философских идей и концепций, которые коррелируют с развитием науки и техники.

Как мы знаем, техника является неотъемлемой частью человеческого бытия. Уровень развития техники, выступает, как важнейший фактор, определяющий социально-экономические отношения в обществе. А последнее в свою очередь определяет сам уклад жизни и как следствие принцип мышления людей.

В древние времена, когда человек рождался, оставлял после себя потомство и умирал, никаких ощутимых изменений в его жизни, в окружающем мире, в технологиях не происходило. Поколения сменяли поколения, а изменения происходили очень медленно. Поэтому человеку жившим в такое время казалось, что ничего не меняется, и не будет изменяться, и так был устроен мир изначально. Таким образом, у людей было метафизическое мировоззрение, предполагающее, что есть вечные идеалы, абсолютные сущности (например: бог), абсолютная истина, которые могли находиться вне материального мира. Смыслом жизни человека было стать частью этого вечного и метафизического. Самым ярким выражением метафизического мировоззрения служат религии, такие как христианство, ислам, буддизм. Но все же стоит отметить, что метафизическое мировоззрение была господствующей в средние века или, по крайней мере, с появлением монотеистических религий и их широким распространением. До этого главенствующей все же была мифологическое мировоззрение, но в мифологии так же содержатся некоторые аспекты метафизики.

Начиная с 17-18-го века, начинается бурное развитие науки и техники. И, во второй половине 19-го и в начале 20-го века происходит научно-техническая революция, которая продолжается, посей-день. Смена поколений техники и технологий происходило быстрее, чем смена поколений людей. Появление разного рода техники, которое и не снилось людям раньше, все больше пошатывало идеалистически-метафизическое мировоззрение людей, теперь мир не казался постоянным и первозданным, все было изменчивым, все находилось в постоянном развитии. На смену метафизической логике постепенно приходит диалектическая логика, как раз таки рассматривающая мир в ее движении. Гегель был идеалистом, но именно он стал родоначальником диалектики, которая позже была переосмыслена Марксом и Энгельсом в виде диалектического материализма. Успехи в науке и технике, усиливают позиции материалистов в философии, что приводит к появлению такого философского течения как вульгарный материализм, в которой мир виделся

полностью механистичным. Раз все в этом мире материально-механистично, и следовательно взаимосвязано причинно-следственными связами, то зная все законы движения материи и зная всю информацию о материи, можно было бы с точностью до мельчайших деталей предсказать будущее. Значит, стало быть, все наши действия так же давно предначертаны. Таким образом, из вульгарного материализма логично проистекал детерминизм, отрицающая свободу воли.

Казалось, что метафизическому мировоззрению придет конец, так как мир, общество, технологии больше не находились в статическом состоянии как это было раньше, а находились в постоянном движении, постоянно изменялись. Теперь любые ценности, мораль, этика, культура больше не выступали как вечные истины и изначально данные вещи, а были лишь продуктом своего времени.

Потрясения первой половины 20-го века окончательно разрушили веру в гуманность человечество. Таким образом, после того как подверглись сомнению любые ценности по которым жил человек и как такового универсального смысла жизни больше не было, а идеи о светлом будущем больше не внушали надежд, получает распространение нигилизм, ставящая под сомнение любые ценности, мораль и существования самого смысла жизни. Раз в этом мире все изменчиво, все временно, и нет чего-то вечного, значит, нет и абсолютной истины. В таких условиях вполне закономерно на свет появляется постмодернизм, утверждающий, что истины не существует вовсе. Постмодерн как феномен очень хорошо отражает то состояние, в котором сейчас находится общества. Неопределенность в отношении будущего, отсутствие жизненных ориентиров, культурный и духовный декаданс. Все это приводит к тому, что в лучшем случае главенствующим смыслом жизни становится гедонизм, получение удовольствия, в худшем эскапизм и отчуждение от общества и мира или самоубийство.

Надо так же учитывать, что за столь стремительным развитием техники не успевала столь же стремительно развиваться не только мышление людей, но и социально-экономические отношения. Так, например, все большее внедрение машин в производство в 19 веке не только не подняло уровень жизни обычных людей, а даже ухудшило, так как теперь на производстве могли работать женщины и дети, которым можно было платить меньше, чем мужчинам. Это было связано с тем, что теперь основную тяжелую работу выполняла машина, и рабочий у станка не обязательно должен был быть физически крепким [1]. Так же, несмотря на динамичный рост производительности труда, рабочий день не сокращался так же динамично вплоть до начало 20-ых годов 20-го века [2].

Но какой бы развитой не была техника используемая людьми, мировоззрение и сознание людей по большей мере определяется, культурой, обществом и т.д., как было сказано в начале. Например, у религиозного человека с метафизическим мировоззрением, вряд ли изменится мировоззрение, под влиянием техники, несмотря на то, что он пользуется сложной техникой (смартфон, автомобиль, компьютер) каждый день.

И все же, несмотря на все это, техника создает возможности и средства для гармоничного развития человеческого общества. Но, сама по себе техника это лишь средство для достижения определенных целей. А то, какие цели ставит перед собой общество, зависит от его культурного и духовного развития. Но все больший упадок модернистской парадигмы мышления, где наука выступала как средство поиска истины, а техника средством улучшения условий жизни людей, приводит к тому, что развитие науки и техники все больше выступают не как средство, а как непосредственная цель человечества.

В любом случае путь развития науки и техники это все же экстенсивное, количественное, внешнее развитие человечества. Интенсивное, внутреннее, качественное же развитие человечества лежит в такой сфере человеческой деятельности, как культура, духовность, идеология и т.д. Идее бесконечного экстенсивного технического развития человека можно противопоставить идее интенсивного развития человека до уровня сверхчеловека по Ницше [3]. Если в первом случае человек качественно не меняется, то во

втором человек переходит на качественно другой уровень, меняется сам принцип мышление, сознание людей.

Самым ярким отражением экстенсивного пути развития человечество является стремления его в космос. Колонизировать другие планеты, покорять галактики и т.д. Возможно это так же выражает стремления человека познать себя, найти истинную причину существования людей в глубинах космоса, а если обобщать, то познать себя в контексте материального мира. Но в том и величайший парадокс человека, что его нельзя познать только рационально, (по крайней мере, в данный исторический промежуток) в нем есть и аспекты иррационального.

Подводя итоги можно сказать что, несмотря на колоссальное влияние техники, на развитие человечества, и в частности на мышление, у людей всегда остаются проблемы, которые актуальны до сих пор. Эти проблемы находятся в культурной сфере человеческого бытия и не имеют технического или научного решения. Можно еще добавить, что мышление людей по большей части определяется не уровнем развития техники, а укладом жизни, обществом, культурой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Карл Маркс. Капитал; [пер. с нем. С. Алексеева]. Москва: Издательство АСТ, 2019. 544с.
2. Rasmussen Magnus, Knutsen Carl. Reforming to Survive: The Bolshevik Origins of Social Policies. Publisher: Cambridge university press. 2021. P. 24.
3. Фридрих Ницше. Так говорил Заратустра; [пер. с нем. Ю. Антоновского]. Москва: Эксмо, 2019. 288с.

THE INFLUENCE OF TECHNICAL ON PEOPLE'S THINKING

Uktamov J.A.
oktamovjasur@mail.ru
Supervisor: A. M. Sabirzyanov, Candidate of Philosophical Sciences
(Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI, Kazan)

In this article, the influence of technical on the worldview and paradigms of people's thinking is subjected to a philosophical analysis. It also gives some historical overview of the changes in philosophical ideas and concepts that correlate with the development of science and technology.

УДК 1

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Холодова К.Д.
KholodovaKD@stud.kai.ru
Научный руководитель: О.Ю. Абрамова, к.п.н, доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ, г. Казань)

В данной статье исторически прослеживается появление и изменение понятия «виртуальная реальность», дается современное толкование этого понятия. Анализируется как положительные, так и отрицательные аспекты влияния виртуальной реальности на жизнь современного человека.

Человечество всегда мечтало выйти за грань своих природных возможностей. Такие мечты, подчас, были связаны с путешествиями во времени, с телепортацией, изменениями пространства и другими подобными явлениями.

В древнем мире люди слагали мифы и легенды, стремясь преодолеть несовершенство человеческой природы и хотя бы в мечтах реализовать эти возможности.

Если проанализировать мифотворчество как явление, то можно сделать вывод, что оно тесно связано с созданием виртуальности и является способом познания объективной реальности.

Само понятие виртуальности прошло долгий путь трансформации. По мнению Е.Таратуты, в настоящее время существуют два мнения относительно происхождения этого понятия. В первой версии утверждается, что первым вопрос о виртуальности поставил Платон. В соответствии с его учением об объективном идеализме, наша реальность есть всего лишь иллюзия, отражение Абсолюта – объективной действительности, недоступной познанию. Иными словами, Платон утверждает, что наша действительность виртуальна, а подлинным является мир «эйдосов».

С другой точки зрения, первое толкование виртуальности принадлежит Аристотелю. Для определения понятия им использовались такие категории как «dynamis» (возможность, потенция) и «энтелехия». [1] .

Этимологически слово «виртуальность» происходит от греческого слова «virtus»., но сейчас его происхождение определяют как латинское. [2]

В наше время практически совпадающее с изначальным, содержание, понятия «virtus» сохранилось во французском языке, так как оно не являлось для него заимствованием, как, например, для русского. В русском языке понятия «виртуальность» и «виртуальный» чрезвычайно часто связывают с компьютерными технологиями. Во французском «virtuel» – виртуальный, потенциальный, возможный, скрытый, мнимый, а «virtuellement» – неявно, предположительно.

Сам же термин «виртуальная реальность» был предложен в 1984 г. Джарон Ланье (Jaron Zepel Lanier), определивший ее как некий иллюзорный мир, в который погружается и с которым взаимодействует человек. Причем создается этот мир имитационной системой, способной формировать соответственные стимулы в сенсорном поле человека и воспринимать его ответные реакции в моторном поле в реальном времени. Однако стоит уточнить личность Ланье. Этот изобретатель и ученый является основателем компании VPL Research (от англ. visual programming language), которая была одной из первых, занимающихся разработкой продуктов виртуальной реальности. Таким образом, определение Ланье применимо, в большей степени, к виртуальной реальности, создаваемой компьютером.

Д.Н. Соловов в своей статье отмечает: «Еще в 1938 г. Антонен Арто в своей книге «Театр и его двойник» описывал театр как la réalite virtuelle (в английском переводе «virtual reality» [3]), то есть «с одной стороны, как мир, где движутся персонажи, предметы и образы, а с другой стороны мир чисто предположительный и иллюзорный». В русском издании книги la réalite virtuelle переводится как «потенциальная реальность» [4], что указывает на более глубокие исторические корни категории «виртуальность», отсылающие к понятиям акта и потенции Аристотеля.» [5]

А.Я. Флиер в своей работе «Культура как виртуальная реальность» критикует определение виртуальной реальности как искусственно созданной компьютерными средствами среды, в которую можно проникать, менять ее, взаимодействовать внутри нее с людьми и персонажами [6]. Он отмечал, что приведенное определение мало отличается от описания искусственно измененного сознания. Искусственное изменение сознания может быть достигнуто разными способами. Например, с помощью использования психоактивных веществ или процедур.

Главное отличие виртуальной реальности от реальности, создаваемой измененным сознанием в том, что виртуальная реальность заранее описана и достигается с помощью компьютера. [7].

Исходя из того, что отмечалось ранее, становится понятно, что виртуальная реальность была и остается неотъемлемой частью человеческой культуры. Но, в наши дни, виртуальная реальность, созданная компьютером

Как говорилось ранее, человечество всю свою историю сталкиваются с виртуальной реальностью, но в наши дни виртуальная реальность, созданная компьютером, занимает все более прочные позиции в нашем быту и жизни в целом, она становится частью среды, в которой мы существуем. Среда эта символична и посему виртуальна, поэтому, по мнению Мануэля Кастельса (исп. Manuel Castells), для нашего времени более актуально создание не столько виртаульной реальности, сколько реальной виртуальности. [8]

Примерами реальной виртуальности могут служить всевозможные тренажеры, используемые для обучения управлению различными транспортными средствами: воздушными и водными судами, автомобилями. Современные тренажеры, применяемые для тренировки пилотов, полностью имитируют полет, включая такие сложные аспекты как маневрирование, когда курсант физически ощущает изменение положения своего тела в пространстве.

В настоящее время, особенно в период пандемии, стали популярными виртуальные экскурсии по городам и музеям мира, во время которых можно подробно осмотреть помещение, где велась съемка.

Уже несколько десятилетий люди активно взаимодействуют с игровыми виртуальными реальностями. Компьютерные игры зачастую содержат в себе вариативный сюжет, фантазийные вселенные и персонажей, которые обладают нереальными способностями. Часто в контексте обсуждений игровых вселенных используют понятие «киберпространство» как синоним виртуальной игровой реальности, что, по мнению Забриной А.В., некорректно, так как по ее мнению, киберпространство – атрибут виртуальной реальности. Пространство в виртуальной реальности существенным образом трансформируется: оно не имеет исторической, географической и культурной привязки. В киберпространстве нет ограничений материального мира, хотя оно может отражать основные параметры пространства, в котором мы существуем: трехмерность, протяженность, связность, непрерывность [9]

Общим и для нашей реальности и для виртуальной реальности является то, что они не могут существовать без непосредственного участия сознания человека. Пребывая в реальности, человек воспринимает ее субъективно.

Гегель в «Энциклопедии философских наук» отмечал: «… в сознании мы видим громадное различие «я» — этого совершенно простого, с одной стороны, и бесконечно многообразного мира — с другой» [10]. [11]

В настоящее в работах многих авторов прослеживается мысль, что виртуальная реальность – это порождение не только компьютерных технологий, но и искусства, телевидения и кино. Н. А. Барабаш, сравнивая телевидение и искусство, отмечает: «Если искусство оперирует образами, создавая неповторимый художественный мир вымысла, метафор, воображения и мистификаций, то телевидение мыслит в социальных образах, абстрагируется от мира, создавая свой отчужденный, свой локальный мир, подвластный трансформациям и превращениям самим «человеком смотрящим» [12]

Телевидение уже не является таким популярным средством массовой информации, как 10 лет назад, на смену ему пришли социальные сети, новостные Интернет-порталы. Однако можно сказать, что те недостатки, о которых упоминает Барабаш, говоря о телевидении, только усугубляются при переключении внимания людей с телевидения на социальные сети и Интернет. Интернет и игровые реальности преподносят нам готовый контент.

Такой готовый продукт может уничтожить или значительно помешать развитию элемента сотворчества. Шакирова Е.Ю утверждает: «Через способность человека к воображению раскрывается сущностная природа человека и его способность взаимодействовать с объектами окружающей действительности, а также со знаками, символами, через которые она ему раскрывается.»[11] Воображение – чрезвычайно важная для человека способность. Так не лишит ли повсеместное внедрение технологий виртуальной реальности нас чего-то большего, чем способность создавать образы?

Красочный интерактивный мир с привлекателен и интересен, в том числе, простотой восприятия. Не стоит забывать о том, что человек, погружающийся в виртуальную реальность компьютерной игры или иного продукта всегда ограничен. Во-первых, интерактивная виртуальная реальность заставляет концентрироваться на определенном типе действий и модели поведения, что сужает сознание объекта, взаимодействующего с виртуальной реальностью. Во-вторых, продукты для виртуальной реальности создаются людьми, поэтому у большинства цифровых продуктов есть вариации сюжета, пусть и множественные, но все же их число конечно. Исход игры определен набором заранее определенных концовок.

Также нельзя отрицать, что в виртуальных реальностях присутствует свобода выбора персонажа (его телесности, пола, характера и склонностей) и свобода действий. Обычно в играх допускается участие в криминальных ситуациях, преступлениях против нравственности, за которые не предполагается никакого наказания. Такая свобода выбора воспитывает вседозволенность и безответственность. Примеряя на себя роли игровых персонажей, игрок переживает их эмоции, предписанные сюжетом, и делает выбор соответственно роли персонажа, которая далеко не всегда исключительно положительная. В виртуальной реальности объект становится уязвим к манипуляциям и убеждениям, так как испытывает сильные эмоции. Может случиться так, что опыт, полученный человеком в виртуальной реальности, будет перенесен в социум.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что виртуальная реальность играет в нашей жизни все большую роль. Внедрение новых технологий неизбежно и имеет множество положительных аспектов для общества, однако нельзя забывать об опасностях, связанных с погружением в виртуальную реальность. Каждый человек должен иметь право самостоятельно определять насколько он готов пустить такого рода технологии в свой быт и насколько он готов погружаться в виртуальную реальность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Таратута Е.Е. Философия виртуальной реальности – СПБ., 2007 г. – 147с. (Серия «АПОРИИ», вып. 2, ISBN 978-5288-04291-1

2. Лебедев А.В. Аристотелизм/А.В.Лебедев//Философско-энциклопедический словарь. – М.,1983

3. Artaud Antonin. The Theater and its double. — New York, 1958. P. 49

4. Арто Антонен. Театр и его двойник. — СПб., 2000 С. 139

5. Соловов Д.Н. Понятие виртуальности в философии средневековья // Вестник РУДН, серия Философия. 2010. №4. С.72-76

6. Маньковская И.Б., Мотлевский В.Д. Виртуальная реальность // Культуроология XX век. Энциклопедия. – СПб., 1998 с. 122

7. Флиер А.Я. Культура как виртуальная реальность // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2006. № 4. С. 12-16.

8. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество, культура, М., 2000

9. Забрина А.В. Категория виртуальной реальности в социально-философском дискурсе // Вестник Волгоградского государственного университета, серия 7: философия. 2015. №1 (27)

10. Гегель, Г. В. Ф. (1977) Энциклопедия философских наук.. Философия духа. // М.: Мысль. 1977. Т. 3 471 с

11. Шакирова Е. Ю. Сознание vs виртуальность [Электронный ресурс] // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2018. № 3

12. Барабаш, Н. А. Телевидение и театр: игры постмодернизма. М.: КомКнига. 2010. 184 с.

VIRTUAL REALITY: POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS

Kholodova K.D.

KholodovaKD@stud.kai.ru

Supervisor: O. Abramova, Candidate of Pedagogic Science, Associate Professor

(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev - KAI, Kazan)

This article historically traces the emergence and change of the concept of "virtual reality", gives a modern interpretation of this concept. Analyzes both positive and negative aspects of the reality of reality on the life of a modern person.

УДК 294.527

ПРАКТИКА ЙОГИ КАК АКСПЕКТ ФИЛОСОФСКОЙ РЕФЛЕКСИИ

Юнусова А.А

aiguls1303@gmail.com

Научный руководитель: Н.М. Солодухо, д.филос.н., профессор

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

Аннотация. Рассмотрено имплицитное присутствие идей йоги в истории западной философской мысли. Множество мыслителей в различное время интуитивно реализовывали идею йоги Патанджали в своей практической и повседневной деятельности. Таким образом, делается вывод о её важном методологическом значении для философской рефлексии.

Актуальность исследования: современная значимость осуществленного исследования продиктована постоянно нарастающим интересом современной западной философии к традициям восточной мысли. Одним из значительнейших вызовов для всей современной западной философии является проблема поиска новой рефлексивной методологии [1]. С разрушением классического идеала рациональности было реализовано множество различных методов осуществления философской рефлексии. Раньше западная философская методология не замечала и игнорировала практическую составляющую мышления, другими словами, зависимость рефлексии от телесности. Соответственно, наше предположение заключается в том, что никакая философская методология не может быть полной, если в ней отсутствует практическая составляющая, предполагающая работу с телесностью в акте мышления. Идеи йоги, систематизированные и оформленные в школе классической йоги мыслителя Патанджали [2], не являются инородным элементом для западной культурной и философской традиции, но имплицитно находились в ней. Понятие «йоги» раскрывается через сосредоточение, которое представляет собой особое состояние сознания. Непосредственно целью йоги является такое сосредоточение, в котором сознание останавливается и собирается.

Приводится мысль о том, что санкхью требуется рассматривать как теоретическую систему знания, а йогу как систему практических действий. Другими словами, санкхья представляется как метафизическое учение, а йога – физическая практика, которые

уравновешивают и дополняют друг друга. Название «санкхьи» имеет смысл понимать в качестве последовательного ведения размышления, поступательного рассмотрения, в котором разворачивается мысль. Таким образом, причина и следствие, лишь различные состояния одной и той же субстанции, которая находится в перманентном движении и изменении.

Самосознание – суть самообнаружения интеллекта в индивидууме. Быть мыслящим, в первую очередь, означает осознавать себя мыслящего, а для этого необходимо, чтобы на первом этапе деятельности сознания оно было бы обращено не на внешний предмет, а на самого себя. Сознание не начинается как объектное, для того чтобы помыслить что-то, изначально требуется осознать субъектность собственного сознания, а для этого требуется замкнуться в рефлексивной петле самосознания. Очищение подразумевает способность разума отстраниться от собственной позиции, сдвинуться и не заслонять своим иллюзорным эго реальное положение вещей. Только в очищенном состоянии буддхи способен на истинное познание. Концентрация сознания, обретаемая при помощи практики и посредством устранения аффектов, описывается йогой как одно из особых состояний разума, при котором сознательный поток не направлен к материальным предметам, но к ограничивающему знанию.

Бессознательное сосредоточение представляет собой прекращение работы сознания при том, что формирующие его санскары сохраняются. В роли подготавливающего условия для такого состояния разума выступает практика сознательного сосредоточения, т.е. методика интенциональной собранности работы сознания. Способ обретения бессознательного сосредоточения – высшее бесстрастие, а фундаментом такого сосредоточения выступает причина прекращения активности сознания, которое не направлено на что-либо. Можно сказать, что бессознательное сосредоточение есть концентрация на пустом, безобъектном сознании.

Мудрость различения нельзя передать как теоретическую истину, она должно быть реализована внутри каждого человека в качестве осуществленного акта понимания. Что это знание реализовалось в сознании индивида, а не просто было запомнено требуется специальные вспомогательные практики.

Эти вспомогательные средства йоги составляют конкретно практический инструментарий реализации высшего знания, а следовательно дает возможность освобождения как такового. Всего Йога-сутры выделяют восемь таких средств [3], поэтому йогу Патанджали именуют также восьмиступенчатой. Каждая из этих ступеней предстает как инструмент, благодаря которому последовательно осуществляется отделение Пуруши и эмпирического интеллекта. Это продиктовано, прежде всего, диалектической целью, иначе говоря, ступени употребляются для отстранения загрязненного сознания и для приобретения истинного видения вещей. Список практических средств йоги состоит из самоконтроля, исполнения религиозных наставлений, асаны, т.е. специальных позиций тела, контроля дыхания, отвлечение сенсорного восприятия от окружающих объектов, созерцание и, наконец, йогическое сосредоточение. При помощи данной телесной практики, организм усмиряет внутренние противоречия, йогин становится свободным от внутренних и внешних отвлекающих факторов, приобретает непоколебимость к воздействию противоречий окружающей обстановки.

Если внимательно присмотреться, то и в западной (европейской) философской мысли можно обнаружить, что идея йоги находит свое воплощение не только в религиозно-мистических, но и в рационалистических учениях. Здесь не имеется в виду наличие прямого восприятия или влияния идей той или иной йогической системы. Идея йоги скорее представляет собой общий элемент теоретических позиций, который можно идентифицировать в воззрениях различных философов. Эти идеи сложно обнаружить непосредственно в самих философских текстах, практическая сторона выносится за скобки конечного результата рефлексии. Концентрируясь на конечном результате процесса

размышления, западная философская мысль обходит стороной практическую составляющую данного процесса. Между тем, нам представляется, что сознательная работа с телесностью составляет чрезвычайно важный методологический аспект философской рефлексии, который можно назвать практической стороной теоретической деятельности. Именно в осознании бессознательных сторон мышления и состоит цель нашего исследования.

Поскольку, как уже отмечалось, практическая сторона располагается всегда за пределами работ философов, то отыскивать её следует в самой жизни, в биографии, которая отражает не конечный результат мышления, а само осуществление мысли, т.е. жизнь как разворачивающийся процесс философствования.

Наиболее рельефный и выделяющийся пример не результативной, но процессуальной философии дается нам в личности Сократа, который являет собой идеальный образец мыслителя. Для Сократа конечная цель философствования не может быть выражена физическим знаком, реализовываться в завершенном тексте, поскольку мышление вообще не может быть конечным, это постоянно возобновляющийся процесс, конечный результат которого никогда не совпадает с целью. Известный факт, что Сократ не оставил письменного наследия. Именно поэтому его философию можно рассматривать как особую форму рефлексивной практики. Поэтому мысль для Сократа начинается с усмирения, успокоения тела.

Аналогичное стремление к сосредоточению, граничащее с медитативным состоянием сознания, гораздо позже обнаруживается у Р. Декарта [4]. Термин «внимательно» употребляется Декартом не случайно, в нем заключено свидетельство предельная сосредоточенность, которая необходима для того, чтобы отделить собственное сознание от всего сиюминутного, преходящего, суть которого составляет актуальное окружение. Это не просто логическое абстрагирование, это феноменальное переживание сосредоточенной отстранённости, граничащее с медитативным погружением.

Также это отлично понимал и другой мыслитель - Л. Витгенштейн, чье порой эксцентричное поведение приобретало форму аскетического самоотречения. Кажется, что Витгенштейн отчаянно искал место, где напряженность смогла бы найти выход. Причину этого, с нашей точки зрения, заключается в том, что в практике аскетизма Витгенштейн интуитивно обретал оптимальные условия для осуществления философской рефлексии.

Таким образом, можно заключить, что идея йоги представляет собой важный предваряющий аспект философской рефлексии. Её суть заключается в том, что для осуществления рефлексии необходимы оптимальные условия и оптимальное состояние тела и сознания, поэтому идею йоги можно рассматривать как подготавливающую практику для осуществления мышления.

Из этого следует, что йога как таковая не может служить в качестве набора физических упражнений. Она зачастую ассоциируется исключительно с гимнастическими приемами, в сочетании с контролем дыхания и практикой асан, основной целью которых видится здоровое психофизическое состояние. Такая практика йоги есть лишь её внешний, физический аспект, лишенный всякой метафизической сути. Именно метафизический компонент, заключающийся в познавательном акте, есть суть и основная цель йоги, поскольку в этом заключена её идея.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Усов В.Н. Рефлексивное управление: философско-методологический аспект. Автореф. диссер. на соиск. уч. степени доктора философских наук: 09.00.01 – Онтология и теория познания. – Екатеринбург, 2008.

2. Классическая йога "Йога-сутры" Патанджали и "вьяса-бхашья" /Перевод с санскрита, введение, комментарий и реконструкция системы Е.П. Островской и В.И. Рудого М.: Центр исследований традиционных идеологий Востока "Asiatica", 1992.

3. Лобанов С.В., Фёдоров С.С. Упанишады веданты, шиваизма и шактизма. Антология избранных упанишад- М.: Старлайт, 2009.

4. Дмитриев Т.А. Проблема методического сомнения в философии Рене Декарта [Текст] / Т.А. Дмитриев; Рос. акад. наук, Ин-т философии. – М.: ИФ РАН, 2007.

YOGA PRACTICE AS AN ASPECT OF PHILOSOPHICAL REFLECTION

Yunusova A.
aiguls1303@gmail.com
Scientific adviser: N. Solodukho, Doctor of Philosophical Sciences, Professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

Annotation. The implicit presence of yoga ideas in the history of Western philosophical thought is considered. Many thinkers at different times intuitively implemented the idea of yoga of Patanjali in their practical and daily activities. Thus, a conclusion is drawn about its important methodological significance for philosophical reflection.

УДК-01

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИНГУЛЯРНОСТИ НА ЦЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Юсупов И.И.
ilnar.usupov.1999@mail.ru
Научный руководитель: А.М. Сабирзянов, к.филос.н., доцент
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань)

В статье рассматривается влияние научно-технического прогресса на ценности современного общества, анализируются философские аспекты технической сингулярности. В работе приводятся основные тезисы доклада известного футуролога Рэймонда Курцвейла.

Каждый день новые технологии открывают для человечества новые горизонты возможностей. Техническая мысль человека является проводником, направляющим людей к новому и неизвестному. Возможно, уже нет такого человека, который не задумывался о том, каких высот может достичь технический прогресс, какие опасности и трудности ждут в этом векторе развития. Уже нет сомнений в том, что в недалеком будущем у человека будет возможность покорять необъятные космические просторы, создавать искусственные интеллекты любой сложности, а также увеличить свою жизнь.

Безусловно, научный прогресс стремительно меняет человеческий мир. При чем изменения касаются не только материальной составляющей части людской жизни, но и духовной. Наука и техника уже сейчас активно несут свои коррективы на ценностные ориентиры нашего общества. В свою очередь ценность — это понятие, которое указывает на личностную, социально-культурную значимость определённых объектов и явлений. Благодаря ценностным ориентирам, каждый человек выбирает собственный путь в жизнь, поступает тем или иным образом в сложившихся ситуациях. Не смотря на все «прелести» научно-технического развития, есть у нее и свои недостатки. В настоящее время общество ведет «потребительское» отношение к окружающему миру, к другим людям. Старый уклад жизни и система ценностей постепенно утрачивают свое значение. К примеру, группа исследователей из института сравнительных социальных исследований сравнили ценности общества 1986 и 2006 года. Проанализировав данные, социологи определили, что роль семьи претерпела упадок в иерархии жизненных ценностей и была вытеснена с первой строчки материальным благополучием [1].

Конечно, современный мир беспрестанно меняется и развивается. То, что казалось нам фантастикой несколько десятилетий назад, теперь уже становится обыденной реальностью. По мнению известного футуролога, ведущего специалиста по разработке искусственного интеллекта в компании Google Рэймонда Курцвейла сейчас человечество живет в самое интересное время. С 1990 года Курцвейл составлением прогнозов о технических достижениях, которые нас ждут в ближайшее время. Интерес к его предсказаниям вызывает то, что многие его предсказания уже сбылись с поразительной точностью. Не столь давно футуролог выступил с докладом о развитии технического прогресса на ближайшие 100 лет, в котором он прогнозировал невероятные открытия, в осуществлении которых верится с трудом.

Проанализировав эволюцию Курцвейл пришел к выводу, что эволюционный процесс имеет тенденцию ускоряться и его результаты по сложности изменяются экспоненциально. Он назвал этот феномен законом прогрессирующей отдачи. Также он отталкивался от закона Мура, согласно которому компьютерные возможности удваиваются каждые два года.

По мнению ученного, к середине 20-х годов этого столетия роботы станут настолько же привычными, как домашние животные. Причем, правительства развитых стран начнут принимать законы, регулирующие взаимоотношения между людьми и роботами. В 2029 году искусственный интеллект сможет пройти тест Тьюринга. В начале 2030-х годов 3D принтеры смогут печатать человеческие органы в больницах любого уровня, а также появятся компьютерные импланты с прямым подключением к мозгу, которые будут улучшать у человека восприятие и память. В 2038 г. удастся запрограммировать клетки на новые функции и лечение болезней. В 2042 г. появится армия нанороботов, которая будет дополнять иммунную систему и помогать в лечении различных болезней. В 2043 г. в организме человека многие органы будут заменены кибернетическими аналогами лучшего качества, что увеличит срок нашей жизни [5].

Ученный прогнозирует, что в 2045 году наступит технологическая сингулярность. Это гипотетический момент, после которого, технический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным пониманию. Следующий шаг после создания искусственного интеллекта – это либо интеграция человека с вычислительными машинами, либо значительное скачкообразное увеличение возможностей человеческого мозга за счёт биотехнологий [4].

Футуролог считает, что уже ближайшем будущем человечество ждет волна открытий, последствия которых не столь однозначно, как бы нам хотелось. Безусловно, научно-технический прогресс имеет множество положительных сторон. Поэтому так много сторонников развития техники и науки. Не зря великий российский ученный В.М. Ломоносов говорил: «При помощи науки разум человека способен проникать в самые глубины вещества, познать его суть и назначение. Наука и опыт – это всего лишь инструменты, которые просто помогают собирать необходимые для развития разума материалы» [2].

В то же время технические новшества могут сделать людей подобными машинам, созданными руками человека. Технологии будут применяться не только в разработке роботов, похожих на людей, но и менять природу самого человека. Поэтому вероятность превращения людей в киборгов уже не кажется фантастикой. Такой вектор развития вызывает у людей отрицательное отношение к развитию технологии и науки. Уже сейчас появились направления, критикующие научный и технический прогресс. Ярким примером такого направления является неолуддизм. Еще в восемнадцатом столетии известный философ Ж.Ж. Руссо говорил: «Народы! Знайте раз и навсегда, что природа хотела уберечь вас от наук, подобно тому, как мать вырывает из рук своего ребенка опасное оружие! Все скрываемые природой тайны являются злом, от которого она нас оберегает. Люди не добродетельны, но были бы еще хуже, если бы родились учеными» [3].

Отметим тот факт, что ученые во время работы над своими проектами не всегда поднимают вопросы морали и нравственности и не уделяют должного внимания ценностному аспекту человека. А порой даже третьи лица способны применять открытия ученных не по «назначению».

Кроме этого, существуют множество факторов, которые заставляют задуматься о последствиях развития науки и техники в будущем. Рассмотрим их более детально. С одной стороны, обход физиологических ограничений человека может вызвать новую иерархию распределения общественных благ. Власть может оказаться в руках тех, кто с помощью лишь новых технологий попытаются управлять миром, введя при этом разрушительный образ правления для человечества. Государства с более развитыми технологиями могут начать колонизацию более слабых стран, нарушая при этом мировое равновесие. Если сегодня уже человечество столкнулось с проблемой урбанизации и перенаселения, то с обретением человеком бессмертия могут начаться войны за территорию. Возможно, усугубятся и межнациональные отношения. И конечно, все принятые конвенции о правах человека будут нарушаться, что в дальнейшем, может привести к мировому хаосу.

С другой стороны, увеличение возможностей и функций компьютера может привести к массовой безработице, что вызовет массовые забастовки, голодание и гражданскую войну. При этом уже в самой государственной армии человек будет заменён киборгом.

Безусловно, тяжело представить какие ценности будут у бессмертного человека. Если рассматривать вопрос семьи, то вероятнее всего с обретением человека бессмертия произойдет полная потеря семейных ценностей. Традиционное представление смысла жизни может потерять свою актуальность.

Отмечаем тот факт, что если мы уже в современном обществе зависим от глобальной сети, где человек просиживает кучу времени, то в будущем виртуальный мир может вовсе заменить реальность. Людям будет проще «плыть по течению» и избегать проблем, возникающих в настоящей жизни. Поэтому они предпочтут спрятаться в виртуальном мире. Возможно, что даже виртуальный и реальный мир сольются, а сама Земля будет представлять собой единый гигантский компьютер.

За время существования человечества люди стремились открыть всевозможные тайны, не думая о последствиях своих действий. Безусловно, человек преследовал благие намерения, старался улучшить свою жизнь. Однако отсутствие внимания к последствиям своих действий всегда давало знать о себе. Уже нельзя остановить развитие техники и науки, однако есть возможность уменьшить влияние его негативных последствий, и прежде всего, сохранить такие качества, как человечность, гуманность и воспитанность. Не стоит забывать, что технологии будущего создаются нами уже сегодня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андреенкова А.В. Изменения в образе жизни и ценностях россиян [Электронный ресурс] - Режим доступа – URL: http://www.cessi.ru/?id=172 (дата обращения: 06.06.2019)

2. TIME. «2045: The Year Man Becomes Immortal» // Feb. 2011

3. Ray Kurzwei The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology. // Penguin Books. 2006 -672p

4. Бикмухаметова Г.Р. Цитаты Михаила Ломоносова [Электронный ресурс] - Режим доступа – URL: https://multiurok.ru/blog/tsitaty-mikhaila-lomonosova-1.html (дата обращения: 07.06.2019)

5. Коллектив Авторов. 10000 афоризмов великих мудрецов // Центрополиграф. 2011. Москва.

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL SINGULARITY ON THE VALUES OF MODERN COMMUNICATIONS

Yusupov I.
ilnar.usupov.1999@mail.ru
Supervisor: A. Sabirzyanov, Candidate of Philosophical Sciences, associate professor
(Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan)

The article examines the impact of scientific and technological progress on the values of modern society, analyzes the philosophical aspects of the technical singularity. The paper contains the main theses of the report of the famous futurologist Raymond Kurzweil.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 11
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Абдулвахобов К.Р., Одинцов В.Л.
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СЕРВЕРА
ДЛЯ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ С МИКРОКОНТРОЛЛЕРА……..……... 4

Абдулхаликова К.К.
РЕГУЛИРОВАНИЕ ГЛИКЕМИИ БОЛЬНЫХ СД 1 ТИПА
И ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАТФОРМЕ РАЗРАБОТКИ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНСУЛИНОВОЙ ПОМПЫ…… 11

Александрова В.А.
ДВУХЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА МИГАЮЩЕМ СВЕТОДИОДЕ……...…… 14

Антонов А.Ю.
ЕДИНЫЙ ПОДХОД К МОДЕРНИЗАЦИИ СТАНКОВ С ЧПУ……..…… 16

Ахмеров А.Р.
ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЦЕССА СОВРЕМЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ……..…. 23

Ахметшин А.А.
ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В
АТМОСФЕРУ С ПОМОЩЬЮ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ……..…. 25

Бакиев И.И.
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ:
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРА AVR……...… 28

Буравлева М.Э., Кликно Д.Д.
СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ВЫСОКОТОЧНОЙ
НАВИГАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ…….…… 33

Буткевич Ю.Р.
ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ПОДАВЛЕНИЕ СИГНАЛОВ ДИСКРЕТНО-НЕЛИНЕЙНОЙ
СИСТЕМЫ АНИЩЕНКО-АСТАХОВА…… 37

Вальяров М.Э.
СВЧ ИЗЛУЧЕНИЕ КАК СПОСОБ СТИМУЛЯЦИИ
РАЗВИТИЯ КУРИНОГО ЭМБРИОНА……..…… 40

Васильев А.Д.
МИКРОВОЛНОВЫЙ РЕЗОНАНСНЫЙ ДАТЧИК
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ…….…… 45

Ведерникова К.О.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОЙ ЛИНЗЫ
НА ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЗОНАТОРОВ CO_2 ЛАЗЕРА……..…… 50

Великоконь Р.В.
ПРОБЛЕМАТИКА МЕТОДА АППРОКСИМАЦИИ ПАРАМЕТРОВ АНТЕНН В
ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ ТРЕБОВАНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ….. 54

Габдрахманов А.Э.
ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СИНТЕЗА
КВАНТОВЫХ ТОЧЕК СЕЛЕНИДА КАДМИЯ…… 61

Газизулин А.Ф., Кузнецова В.В.
РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ
РАЗВИТОГО НИКЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ……..…… 64

Гайнуллин Р.Р.
ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК СУЛЬФИДА СВИНЦА
В КАЧЕСТВЕ ПЕРЕИЗЛУЧАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ…….……. 70
Гайнутдинов А.М.
МИКРОВОЛНОВЫЙ ДАТЧИК НА ОСНОВЕ МИКРОПОЛОСКОВОГО
ДЕЛИТЕЛЯ/СУММАТОРА И КОЛЬЦЕВОГО РЕЗОНАТОРА
С ЩЕЛЬЮ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ЖИДКОСТЕЙ В МИКРОПОТОКАХ……..……. 75
Галимзянов А.Д., Грызунов Д.Н. Осокин Р.М.
АЭРОАКУСТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ…… 79
Галимзянов Р.Э.
СВЕРХВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ СВЧ-ДАТЧИК
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРОНИЦАЕМОСТИ ЖИДКОСТЕЙ В МИКРОПОТОКЕ……. 83
Гилемханов Т.Ф., Петровский В.В.
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ…….……...…… 88
Гужина М.Д.
ПРОЕКТ УМНОГО ДОМАП НА БАЗЕ
МИКЕРОВОЛНОВЫХ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ……...…. 93
Гут Е.В., Романычев Д.Г.
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДРОССЕЛЯ НА
ЕГО ИНДУКТИВНОСТЬ…….…….……. 98
Деманкин И.Д.
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ……. 101
Дубакина Д.И.
СИСТЕМА БАЛАНСИРОВКИ ДВУХКОЛЕСНОГО ГИРОСКУТЕРА…….…….. 104
Ефимов В.А., Фаттахов Р.Р.
КОАКСИАЛЬНАЯ БРЭГГОВСКАЯ СВЧ СТРУКТУРА С НЕОДНОРОДНОСТЯМИ
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАПОЛНЕНИЯ И НЕРЕГУЛЯРНОСТЯМИ ВНУТРЕННЕГО
ПРОВОДНИКА…….……...……. 111
Задорина Д.А.
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ И ОТОПЛЕНИЕМ
В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ ЗДАНИИ**……..……..……** 115
Замалдинова Е.В.
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АЦП……...……. 118
Зиганшин Р.В.
ИЗМЕРЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ЛАКОКРАСОЧНОГО
ПОКРЫТИЯ КУЗОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ…… 123
Иванов А.А., Артемьев В.И., Макаров Р.А.
ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМЫ СКЛОНОВ ВБР НА
ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ МГНОВЕННОЙ ЧАСТОТЫ СВЧ-СИГНАЛОВ…… 126
Иванов А.А., Артемьев В.И., Макаров Р.А.
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СДВИГ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ДЛИНЫ ВОЛНЫ БРЭГГА НА ПОГРЕШНОСТЬ
ИЗМЕРЕНИЯ МГНОВЕННОЙ ЧАСТОТЫ СВЧ-СИГНАЛОВ……..…… 132
Иванов Н.В., Куклин В.А.
ОБРАБОТКА ДАННЫХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ……...…… 138

Ишкаев Т.М., Шакиров Р.Ф., Смирнов С.В.
РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ВЕКТОРНОГО
РЕФЛЕКТОМЕТРА ДЛЯ СВЧ ИЗМЕРЕНИЙ……. 141
Ишкаев Т.М., Шакиров Р.Ф., Смирнов С.В.
ДИАГНОСТИКА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ МАТЕРИАЛОВ…….…… 145
Казанцев Д.К., Комарова И.В.
ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ НАПЫЛЕНИЯ ТОНКИХ
ПЛЁНОК ТЕРМОВАКУУМНЫМ МЕТОДОМ……..……. 149
Казаров В.Ю., Ковалев Ю.А., Кисилев А.Ю.
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ
БАТАРЕЙ ВЕРТОЛЕТОВ…….……. 152
Кирсанов А.Ю., Кротов К.Г.
РЕАЛИЗАЦИЯ ЗВЕНЬЕВ ДРОБНОГО ПОРЯДКА В СРЕДЕ LabVIEW……. 155
Коновалов А.А.
ПОЛОСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРОВОДИМОСТИ ОЛИВКОВОГО МАСЛА……. 159
Коньков К.В.
РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ИМПЕДАНСА ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ПЛАТФОРМЫ RASPBERRY PI… 163
Коркина А.Р.
МИКРОВОЛНОВЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ АНАЛИЗА
ПРИМЕСЕЙ В ОЛИВКОВОМ МАСЛЕ……... 166
Кузнецов А.С.
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ТЕСТОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ, РАБОТАЮЩЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ
ДЛЯ ПОДВИЖНЫХ И ФИКСИРОВАННЫХ АБОНЕНТОВ……. 171
Кузнецов А.С.
РАЗРАБОТКА ТЕСТОВОЙ ЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ,
РАБОТАЮЩЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ……....…. 176
Лужайцев Д.А., Туров А.О.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ МОЩНОСТИ В СОСТАВЕ МОНОЛИТНОЙ
ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОДНОКАСКАДНОГО УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ…….. 182
Макаров А.Д.
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ…… 185
Максимова Т.А.
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УНИФИЦИРУЮЩИХ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ……..……. 190
Мансуров Р.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СИНТЕЗА
НИКЕЛЕВЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ МИНИМАЛЬНОМ НАБОРЕ ИСХОДНЫХ РЕАГЕНТОВ…….…… 196
Марданов Р.Р.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЗАСЫПАНИЯ ВОДИТЕЛЯ
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА…….……..…… 202
Мигушов Д.О.
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ
ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ПРИЕМНИКОВ ГНСС……..……...…… 207

Михайлова М.В.
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «ИССЛЕДОВАНИЕ
ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ НА ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЯХ»…… 210
Мухамиев Р.Р.
СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ СЕТЕВОЙ ПОМЕХИ ПРИ АНАЛИЗЕ
КАРДИОСИГНАЛОВ НА НАЛИЧИЕ ИЛИ ОТСТУТСТВИЕ ПОЗДНИХ
ПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА…… 213
Никишина Г.В.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ, ВЫЗВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЕМ
СОПРОТИВЛЕНИЯ НАГРУЗКИ, И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ
ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА……. 216
Никишина Г.В., Енилиев Р.Р.
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ
ИСТОЧНИКАХ ТОКА, ВЫЗВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЕМ НАГРУЗКИ…….. 220
Овсянников И.А.
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ
И ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ……..…….. 223
Папазян С.Г.
МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ…… 230
Петровская М.В.
СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДРОБНОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ
И ИНТЕГРИРОВАНИЯ……..……..……... 233
Петровская М.В., Давлетшин Р.Г.
УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АЦП……..……. 237
Раупов Р.Р.
СЕЛЕКТИВНОЕ РЕЖЕКТИРОВАНИЕ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ
МАСКИРУЮЩИХ СИГНАЛОВ МНОГОЛЕПЕСТКОВОЙ СХЕМЫ JERK
В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ……... 242
Рябов Д. Ю.
ОСНОВНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДИКИ
РЕГИСТРАЦИИ НИЗКОАМПЛИТУДНЫХ ПРЕДИКТОРОВ
АРИТМИЙ В МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКЕ……..……... 247
Салахутдинова А.Н., Салахутдинов М.Ш., Каримов К.Г.
АЛГОРИТМ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА БАЗЕ
НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ДЛИНЫ
ВОЛНЫ ВОЛОКОННОЙ БРЭГГОВСОЙ РЕШЕТКИ……...……..…… 251
Сивинцева О.А., Зуев М.Ю.
ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗЕРНИСТОСТИ ПЕРЕДАВАЕМОГО
ИЗОБРАЖЕНИЯ С ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ
СРЕДСТВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С OFDM……..…… 256
Смагин И.А; Могомедов М.М.
ПРОВЕРКА АДДИТИВНОЙ МОДЕЛИ ВЛИЯНИЯ ПОМЕХИ РАДИОСИГНАЛУ……... 261
Смирнова А.С.
РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА
КОАКСИАЛЬНОГО ЛАЗЕРА НА УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ……..…… 265
Темьянов Б.К.
ТРИВИАЛЬНЫЕ РАССЛОЕНИЯ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ
В СЛУЧАЕ ОДНОГО ОБУЧАЮЩЕГО ПРИМЕРА……..…….. 269

Терешенкова О.А., Ким. А.А.
СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ СПЕКТРАЛЬНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТА ДЛЯ СИСТЕМ
ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ……. 273
Тогузова Л.С., Яндыков Д.Р.
АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ СОЗДАНИЯ ДАТЧИКА РАССТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА
ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ КОВША ЭКСКАВАТОРА ПРИ ЕГО ОПАСНОМ
ПРИБЛИЖЕНИИ К ПОВЕРХНОСТИ СТЕНКИ ТРУБОПРОВОДА……..…… 278
Толокнов А.Ю.
АНАЛИЗ И РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ, СОЗДАВАЕМОЙ
БАЗОВЫМИ СТАНЦИЯМИ СОТОВОЙ СВЯЗИ……..…….. 282
Туров А.О., Лужайцев Д.А.
МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ МАЛОСИГНАЛЬНОЙ
КОММУТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ PHEMT……..…… 286
Файзуллоев Н.Л.
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭЛЕКТРОБОЛИДА FORMULA STUDENT ELECTRIC
С ПРИМЕНЕНИЕМ MATLAB SIMULINK……..……. 289
Хабибуллин И.Р.
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ.. 295
Хаирова А.Р., Юманова Л.А.
СОЗДАНИЕ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВОГО
АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ
ИСТОЧНИКОВ ПО ПЕРЕХОДНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ……..……. 300
Хафаджа Али Салах
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЕ СЛАБОГО ЦИФРОВОГО
СИГНАЛА ЧЕРЕЗ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК……..……. 304
Хафаджа Али Салах
МОДЕЛИРОВАНИЕ УЗКОПОЛОСНЫХ ШУМОВ
НА ВЫХОДЕ ФАЗОВОГО ДЕТЕКТОРА……..……... 307
Хованская Ю.С.
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ
СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ……..…….. 311
Чанчина В.Е., Гапоненко С.О.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОБСТВЕННЫХ
КОЛЕБАНИЙ ЗАГЛУБЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ОТ ВНЕШНЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ РАЗНОГО ТИПА……... 315
Чернышева А.Ю.
ДВУХЧАСТОТНЫЙ МИКРОПОЛОСКОВЫЙ ДАТЧИК
ДЛЯ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ДЕГРАДАЦИИ ОЛИВКОВОГО МАСЛА…….. 320
Шагвалиев Т.Р.
ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ
ХАРАКТЕРИСТИК АНТЕНН С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ВОССТАНОВЛЕНИЯ…… 323
Шагвалиев Т.Р., Гужина М.Д.
МЕТОД ЛОКАЛИЗАЦИИ «УТЕЧКИ» СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. 327
Шакиров Р.Ф., Кувшинов Н.Е.
ДАТЧИК НА ОСНОВЕ ПОЛОСКОВОЙ БРЭГГОВСКОЙ СВЧ
СТРУКТУРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ…… 330

Шакурова Р.З., Гапоненко С.О.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭНТРОПИЙНОЙ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ
ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ……..……... 333
Шафигуллин И.Д., Денисов Е.С.
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ
КВАЗИРАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЗИСТИВНОГО ДАТЧИКА……... 338
Шафигуллин И.Э.
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕНЕРАТОРА ХЕГНЕРА…… 343
Шмелев Ю.А., Гагарина Д.С.
ТАКТОВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ OFDM-СИГНАЛА НА ОСНОВЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОРЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ……..…….. 346
Юнусова В.С.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УЗКОПОЛОСНЫХ И ШИРОКОПОЛОСНЫХ ШУМОВ
НА ВЫХОДЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УСТРОЙСТВ……..…… 351
Якимов Р.А., Габдуллина Р.А.
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
ОХЛАЖДЕНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ……... 357

СЕКЦИЯ 12
СОЦИАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК – МАШИНА – СРЕДА»

Агапятова А.В.
ПРОГРАММА Е-6 (ЛУНА-9) СКВОЗЬ ПРИЗМУ ИСТОРИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ….. 362
Аппалонов К.А.
ТОКЕНЫ: ВИДЫ, ОСОБЕННОСТИ ВЫПУСКА
И ОБРАЩЕНИЯ, ОТЛИЧИЯ ОТ КРИПТОМОНЕТ…… 366
Арсентьева А.И.
ВКЛАД РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ ЧУВАШИИ
В ПОБЕДУ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ …….…… 371
Baranov I.S.
PICULARITIES OF ENGLISH AVIATION TERMS……..…… 374
Бариева Д.Р., Трутнева А.А.
ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ЦИФРОВОМ ПРЕДПРИЯТИИ…… 377
Bachuk G., Ershov E.
THE PROBLEM OF ABSENCE OF INTERNATIONAL REQUIREMENTS
TO THE LEVEL OF AVIATION TECHNICAL ENGLISH
PERFORMED BY AIRCRAFT MAINTENANCE ENGINEERS……...…… 381
Бочаров С.М.
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК - ТЕХНИКА» ……..…… 385
Бускина Д.А.
ПОЛЁТ Ю. ГАГАРИНА В КОСМОС И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ
В СОВЕТСКОЙ ЖИВОПИСИ…… 388
Велитченко М.Н.
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ…… 393
Веретенникова Е.А.
МОТИВАЦИЯ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА……... 396

Воронова П.П.
ПОВЫШЕНИЕ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
СТУДЕНТОВ АВИАЦИОННЫХ ВУЗОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ГРАЖДАНСКИХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ……... 399
Gabdrakhmanova A.
CONSTRUCTION OF THE STRUCTURAL SCHEME
OF THE MAGNETOTHERAPY SYSTEM……..…… 405
Гайнуллина Н.Н.
ЦИФРОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ…… 408
Галеев Э.Р.
ЛЕКСИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ……..…… 411
Галиев Д.Х., Рогожин А.А.
МЕСТО МОЛОДЁЖИ НА РЫНКЕ ТРУДА В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН…… 415
Галиева А. Р.
ОБРАЗ ЛЁТЧИКА В СОВЕТСКОЙ КУЛЬТУРЕ 1930-1940 гг. ……..…… 418
Галиева Р.А., Никулина П.А.
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ТРУДОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ……...…… 420
Gizamova A.
ANALYSIS OF THE PRINCIPLES OF CONSTRUCTING
HE MODEL OF THE ION-TAG METER CHANNEL…… 423
Грузов А.И.
РАСПАД СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ: К ПОСТАНОВКЕ ВОПРОСА …… 426
Дадайкина Я.С.
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ……...…… 429
Danilin V.
NERVOUS SYSTEM TRAINING…… 431
Домрачева А.А.
КОСМИЧЕСКАЯ ГОНКА: КТО И ПОЧЕМУ ПОБЕЖДАЕТ 40 ЛЕТ СПУСТЯ…….……. 435
Дроздовская Т.С.
РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ
В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ (НА МАТЕРИАЛАХ ПАО «СБЕРБАНКА»)……... 439
Егоров Г.И.
АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ОБЩЕНИЯ В СФЕРЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ……... 442
Екимовская О.В.
ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ……... 445
Ермилова Р.А.
СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СРЕДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ…….…… 450
Ещенко Д.И., Михайлюк М.Е.
ОСОБЕННОСТИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ
РОССИЙСКИХ КУРСАНТОВ (СТУДЕНТОВ) (НА ПРИМЕРЕ
УЛЬЯНОВСКОГО ИНСТИТУТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ) ……...…… 454
Иванова К.А., Гундарева А.В.
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПУЗЫРЬ: СКАЧОК ЦЕН НА АКЦИИ GAMESTOP…...…… 457

Иванова К.В., Эшкинина Н.Б.
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ
В РАЗВИТИИ РОССИЙСКОГО ВЕРТОЛЕТОСРОЕНИЯ……..…… 460
Ильина Я.И.
ОСОБЕННОСТИ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ
(НА ПРИМЕРЕ УЧАЩИХСЯ КНИТУ-КАИ) ……..…… 464
Иматдинов Г.Р., Лукашик И.А.
РАСЧЁТ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК……..…… 467
Irmak V.-P.N.
SOFTWARE THAT SPOTS AND FIXES HANG BUGS…… 471
Исаншина З.Ю., Лаврентьева Е.А.
ИНТЕРНЕТ МАГАЗИН, КАК НОВЫЙ ВИТОК ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА…….. 475
Kassymova D.K.
ANALYSING FACEBOOK ACTIVITY
TO DETECT PREDISPOSAL TO ANTISOCIAL BEHAVIOUR……...…… 478
Ковалева А.Ш.
ПРОГРАММА МОЛОДЕЖНОГО КАДРОВОГО РЕЗЕРВА КАК ИНСТРУМЕНТ
РАСКРЫТИЯ ПОТЕНЦИАЛА МОЛОДЕЖИ НА ПРИМЕРЕ АО «РСК «МИГ»……. 483
Кодылева К.А.
ОСОБЕННОСТИ И ПРИЧИНЫ СОВМЕЩЕНИЯ ТРУДОВОЙ И УЧЕБНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТАМИ…… 486
Козлова З.М.
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «КАЗАНСКИЙ ВЕРТОЛЕТНЫЙ ЗАВОД»…… 490
Колинько У.О.
ВЛИЯНИЕ ДЕФИЦИТА КАДРОВ
НА КОСМИЧЕСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В РОССИИ……...…… 494
Комарова И.В., Казанцев Д.К.
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН…… 497
Коннова Т.А.
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ЭКОИННОВАЦИЙ…… 501
Королёва Е.А.
ОБРАЗ Ю.А. ГАГАРИНА В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ…….. 505
Кочнева Д.П.
ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА КАК ОДИН
ИЗ ВАЖНЕЙШИХ АСПЕКТОВ ТРУДОУСТРОЙСТВА МОЛОДЁЖИ……...…… 509
Кузнецова Г.В.
ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ИНТЕРАКЦИИ
МОЛОДЕЖИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ…… 513
Культибасова К.И.
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НЕМАТЕРИАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ
ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ……. 516
Курганенко В.С.
ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ ПРАКТИКИ В КНИТУ-КАИ……...…… 520
Курлович П.В.
АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К АВИАЦИИ……...…… 523

Maltsev S.
CALCULATION OF STATISTICAL CHARACTERISTICS
OF THE ULTRASONIC MEASURING CHANNEL
OF TRUE AIR SPEED AND SLIDING ANGLE…… 526
Маулембердиева И.Р.
ОБЩЕПРИНЯТЫЕ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ АББРЕВИАТУРЫ
В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ……... 529
Митушев А.Р., Мухаметдинова И.И.
МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ…… 534
Мурзаханова Р.Р., Исмагилова Л.И.
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ……..…… 538
Мухаметдинова И.И.
ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ МОДЕЛИ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА
ВУЗА ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ СТАНДАРТУ…… 542
Мухутдинов А.М., Менликиев К.Ф.
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРИПТОВАЛЮТЫ
В БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ…….…… 547
Нагих О.В.
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРАДАТЕЛЬНОГО
ЗАЛОГА В АНГЛИЙСКИХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ
В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ…… 552
Никаншина К.П., Ометова Д.А.
ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ……... 556
Панушина О.В.
О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ LEAN-МЕНЕДЖМЕНТА …….…… 559
Парчевский Д.А.
ПЕРСПЕКТИВЫ СЕРВИСОВ ПОДПИСОК В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ……... 563
Пахомова А.В.
СОЗДАНИЕ КАИ В КОНТЕКСТЕ ПОЛИТИКИ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ……. 568
Пашков Д.В.
К ВОПРОСУ О КОМПРЕССИИ ИНФОРМАЦИИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
ТЕКСТАХ В ОБЛАСТИ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ……..…… 571
Petrova D.S.
FEATURES OF CONSUMER MARKET SEGMENTATION…… 574
Пирогова В.В., Рыдзевская А.Д.
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА……... 577
Пустобаева И.А.
РАБОТА С НАСЕЛЕНИЕМ, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ
УСТОЙЧИВОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ…… 581
Rezunov I.A.
THE ANALYSIS OF ION TAG FORMATION IN AN ION-TAG CONVERTER……. 584
Резяпова С.М.
ОСОБЕННОСТИ ВТОРИЧНОЙ ЗАНЯТОСТИ СТУДЕНТОВ РОССИИ
В ГОРОДАХ-МИЛЛИОННИКАХ В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД…….. 587
Рогожин А.А., Галиев Д.Х
ФЕДЕРАЛЬНАЯ РЕЗЕРВНАЯ СИСТЕМА США. ЕЁ ИСТОРИЯ
И ИНСТРУМЕНТЫ ВЛИЯНИЯ НА РЫНОК……...…… 591
Рыдзевская А.Д., Пирогова В.В.
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА…. 595

Рябоконь А.И.
ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ…… 599
Свороб Е.А.
УПОТРЕБЛЕНИЕ И АДЕКВАТНЫЙ ПЕРЕВОД АТРИБУТИВНЫХ ТЕРМИНОВ-
СЛОВОСОЧЕТАНИЙ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ
КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКИ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ……..…… 603
Семагина К.С.
ВКЛАД НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА МАШИНОСТРОЕНИЯ
В РАЗВИТИЕ НАУКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
В СССР В 1950-1960-е гг. ……... 608
Сергеев Н.А.
КРИПТОВАЛЮТЫ – ДЕНЬГИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ…… 613
Сидорова А.В.
ВОСПИТАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНУЮ ЭПОХУ…… 618
Соколова Т.Н.
ОБРАЗ ВАЛЕРИЯ ЧКАЛОВА В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ 1930-40-х гг……. 621
Трашкова А.М.
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЕ ПРИДПРИНИМАТЕЛЬСТВА.. 625
Тулаева Л.А.
СОСТОЯНИЯ СФЕРЫ САМОЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ…… 628
Уваева Р.Л.
ОТ КАИ ИМЕНИ П.И. БАРАНОВА К КАИ ИМЕНИ А.Н. ТУПОЛЕВА…….. 634
Унтура М.В., Рахматуллина А.М.
НЕПРЕРЫВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ОТРАСЛИ, ДОСТИГАЕМАЯ ПОСРЕДСТВОМ ЦИКЛА PDCA……... 637
Усов А.С.
ПОВЫШЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ
СНИЖЕНИЯ РИСКОВ УСТОЙЧИВОСТИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РОССИИ……... 640
Хайдаров К.Ш.
ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ NASA:
О РЕАЛЬНЫХ ПРОТОТИПАХ ГЕРОИНЬ ФИЛЬМА «СКРЫТЫЕ ФИГУРЫ»…….. 647
Хасанова Д.Р., Михайлова О.И.
ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ…… 651
Хафизова И.И., Михайлец Э.Б.
АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА И БЮДЖЕТИРОВАНИЯ…… 654
Хафизова И.И., Михайлец Э.Б.
К ВОПРОСУ О СТИМУЛИРОВАНИИ ТРУДА
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ…… 659
Хисматуллина З.А.
ПАТРИОТИЗМ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ
В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ…… 663
Хмельницкая Л.В.
ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ
КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН В КОНТЕКСТЕ ПОДГОТОВКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КОМПЕТЕНТНОГО СПЕЦИАЛИСТА
ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ……..… 666

Cheplakov A.
DEVELOPMENT OF THE MEASURING CHANNEL
OF THE THREE-BAND OPTICAL SYSTEM FOR ELECTRICAL
DISCHARGE DETECTION AND MEASUREMENT…….…… 672
Черноглазов П.А.
БОРИС ИВАНОВИЧ ГУБАНОВ И ЕГО ПРОЕКТЫ……...…… 676
Чугунова Е.С.
РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ.. 680
Чугунова Е.С., Максимова Е.И.
ЭКОНОМИКА, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БАНК
И ГОСУДАРСТВО – ПОЗИЦИЯ НЕВМЕШАТЕЛЬСТВА…….…… 683
Шакиров Г.Т.
КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ
КРИПТОВАЛЮТ И ФОНДОВЫХ ИНДЕКСОВ…….....…… 686
Шакирова Э.Г. Хуснетдинова С.И.
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ СФЕРА В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ…….…… 688
Шариева Р. Р.
ПРОИЗВОДНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ И ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ
ЗНАЧЕНИЯ ОБЩЕУПОТРЕБИТЕЛЬНОЙ ЛЕКСИКИ
(В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ)…… 692
Шураева А.В.
ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ……... 696
Юсупов А.Р., Штатнова О.К.
СОВРЕМЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ БАЗАР……..…… 699
Яруллин Р.Р.
МИССИЯ СОВЕТСКОЙ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИИ «ВЕНЕРА-7»
В КОНТЕКСТЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ СССР …….. 702

ПОДСЕКЦИЯ
ФИЛОСОФСКИЕ И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

Багаутдинов Т.А., Мухаметзянов О.А.
ГРАНИЦЫ НАУКИ В ЭПОХУ ИНТЕРНЕТА…….. 707
Громов А.Н.
S.L.I.W.I.R. – РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА, УПРАВЛЯЕМАЯ
«СИЛОЙ МЫСЛИ» (ПОСРЕДСТВОМ НЕЙРОСЕТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА)……... 710
Гудилина Е.К., Порошков М.М.
ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕХНИКИ И ИДЕОЛОГИИ
В РАБОТАХ Ф.Г. ЮНГЕРА И Ю. ХАБЕРМАСА…… 714
Залялетдинов Д. А.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МНОГОРАЗОВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ……... 718
Ильченко П. А., Маряшина Д.Н.
АКТУАЛИЗАЦИЯ ГУМАНИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНКЛЮЗИВНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МОДУЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ)……. 721
Кирдин А.Ю.
ФИЛОСОФСКИЕ И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ……...… 724
Ларионов И.С., Синдаров Т.О.
ТРАНСГУМАНИЗМ – БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА…… 729

Латыпова А.А.
ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ……. 732
Лосев Д.А. Фридман В.Д.
МОРАЛЬНЫЙ ВОПРОС ПРИМЕНЕНИЯ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВПК……..…… 736
Мухаметзянов О.А.
НА ЛЕЗВИИ НОЖА: ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ТВОРЧЕСКОГО ТИПА ЛИЧНОСТИ……. 741
Осипова Д. С.
ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ……...…… 746
Павлов Д.К., Сафина Н.М., Царевская Е.А.
ПРОЕКТ КОСМИЧЕСКОГО БУДУЩЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА
К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО И ФИЛЬМ «INTERSTELLAR» …….…… 750
Пашкова Н.Д.
ПРОБЛЕМАТИКА И ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ КОНЦЕПЦИИ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ…..…… 753
Петренко А.Е.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ - НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА…... 758
Полушина М.В.
ПРИЧИНЫ АЭРОФОБИИИ ПРОБЛЕМЫ АВИАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С НИМИ…… 761
Салеева А.Н.
ТЕХНОФОБИЯ КАК ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ……...…… 764
Степанов М.А., Иванов Я.В.
КВАНТОВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ:
ЕДИНСТВО МАТЕРИИ И СОЗНАНИЯ…… 768
Столяренко Д.В.
ПРОБЛЕМА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЛИЧНОСТИ:
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ……..…… 771
Тынчеров М.Р.
ТВОРЧЕСТВО В НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ……...…… 776
Уктамов Ж.А.
ВЛИЯНИЕ ТЕХНИКИ НА МЫШЛЕНИЕ ЛЮДЕЙ……. 780
Холодова К.Д.
ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ:
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ……...…… 782
Юнусова А.А.
ПРАКТИКА ЙОГИ КАК АКСПЕКТ ФИЛОСОФСКОЙ РЕФЛЕКСИИ…….…… 786
Юсупов И.И.
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИНГУЛЯРНОСТИ
НА ЦЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА……..…… 789

Международная молодежная
научная конференция

«XXV ТУПОЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ
(школа молодых ученых)»,

посвященная 60-летию со дня осуществления
Первого полета человека в космическое пространство
и 90-летию Казанского национального исследовательского
технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ

ТОМ VI

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

Отпечатано в изд-ве ИП Сагиева А.Р.
420073, г. Казань, ул. Ад. Кутуя, 116

Заказ № 478 от 28.12.21 г.
Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 100,5.
Бумага офсет 80 г. Печать ризографическая.
Тираж 25 экз.