



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ» (АНО «НИИ ДПО»)

НАУКА СЕГОДНЯ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ, ПУТИ РАЗВИТИЯ

Материалы XIV Всероссийской
научно-практической конференции

г. Ростов-на-Дону, 22 июня 2023 г.

Серия: естественные и технические науки

**Издательство "Манускрипт"
г. Ростов-на-Дону – 2023**



AUTONOMOUS NON-PROFIT ORGANIZATION
"NATIONAL RESEARCH INSTITUTE OF
ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION"
TOGETHER

SCIENCE TODAY: GLOBAL CHALLENGES, WAYS OF DEVELOPMENT

Materials of the XIV All-Russian
Scientific and Practical Conference

Rostov-on-Don, June 22, 2023

Series: Natural and Technical sciences

**PUBLISHING HOUSE "MANUSCRIPT"
ROSTOV-ON-DON – 2023**

УДК 001.8
ББК 72.4
Ц 75

Печатается по решению оргкомитета
XIV Всероссийской научно-практической конференции
**«НАУКА СЕГОДНЯ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ, ПУТИ РАЗВИТИЯ. Серия:
естественные и технические науки»** протокол заседания оргкомитета
№ 12-45/23-14 от 08.06.2023г

**НАУКА СЕГОДНЯ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ, ПУТИ РАЗВИТИЯ. Серия: естественные и
технические науки:** Материалы XIV Всероссийской научно-практической
конференции (г. Ростов-на-Дону, 22 июня 2023 г.). – г. Ростов-на-Дону, ООО
"Издательство "Манускрипт", 2023. – 257с219с. |

ISBN 978-5-6050210-5-6

В издание включены статьи, подготовленные по результатам исследований,
выполненных аспирантами, студентами и научными сотрудниками научно-
исследовательских и образовательных учреждений России, Республики Беларусь и
стран ближнего зарубежья. Данные работы были представлены на XIV
Всероссийской научно-практической конференции **«НАУКА СЕГОДНЯ:
ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ, ПУТИ РАЗВИТИЯ. Серия: естественные и технические науки»**
(г. Ростов-на-Дону, 22 июня 2023 г.) и получили одобрение экспертной группы
оргкомитета конференции.

Приведенные в сборнике материалов конференции авторские материалы
охватывают широкий спектр научных направлений. Издание предназначено для
научных работников, преподавателей, аспирантов и магистрантов высших учебных
заведений.

Все тексты прошли научное рецензирование и приведены в авторской
редакции. За содержание статей, а также соблюдение законодательства об
интеллектуальной собственности и авторском праве ответственность несут авторы
публикаций.

ISBN 978-5-6050210-5-6

УДК 001.8
ББК 72.4

© ООО "Издательство "Манускрипт", 2023
© Коллектив авторов, 2023

РЕЦЕНЗЕНТЫ

Чудаков Алексей Владимирович

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

Верушкина Ольга Антоновна

Научный сотрудник, кандидат биологических наук., государственное научное учреждение "ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ" (ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ НАН БЕЛАРУСИ)

Бунтов Александр Игоревич

Senior Software Engineer (Старший разработчик компании GameOn)
Компания: GameOn (CSE: GET) (OTC: GMETF) июль 2022 г.

Маняшин Александр Владимирович

Доцент кафедры «Бизнес-информатики и математики» и «Эксплуатация автомобильного транспорта» Тюменского индустриального университета, к.т.н, доцент ВАК

Даминова Лола Тургунпултовна

Д.м.н., профессор, Ташкентский Государственный Стоматологический Институт

Цечоева Аминат Хусеновна

К.т.н., доцент, зав. кафедры «Машиноведение», Ингушский государственный университет, Республика Ингушетия г. Магас

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Канарейкин Александр Иванович	Кандидат технических наук, доцент, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ)
Зорин Александр Сергеевич	Кандидат технических наук, Профессор РАЕ, Руководитель инновационной деятельности и коммерциализации инноваций НОЦ ТПУ-Мичуринский ГАУ «Экотехнологии им. Ю.Г. Скрипникова». Генеральный директор ООО «ТЕХЛАЙН». Генеральный директор «ООО «3-лайн»
Аккуратов Евгений Геннадьевич	Доктор биологических наук, кандидат медицинских наук, доцент по кафедре медицинская кибернетика и информатика, ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия»
Какурина Гелена Валерьевна	Кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимии опухолей НИИ онкологии Томского НИМЦ
Девяткова Галина Ивановна	Д.м.н., профессор, Зав. кафедрой информатизации здравоохранения и медицинской статистики, доцент, профессор, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России
Ковтунова Наталья Александровна	Ведущий научный сотрудник, Кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Бударин Евгений Леонидович	Доцент кафедры строительства и кафедры дизайна, Северо-Кавказский федеральный университет
Григорьев Игорь Владиславович	Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ТЛЗП СПбГЛТУ. Эксперт Федерального реестра научно-технической сферы. Член экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации по инженерным агропромышленным наукам.
Ксенофонтова Татьяна Кирилловна	Кандидат технических наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Каленский Александр Васильевич	Доктор физико-математических наук, профессор кафедры химии твердого тела ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»
Леонтьева Светлана Валерьевна	Кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная экология» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
Куркина Юлия Николаевна	Доцент кафедры биотехнологии и микробиологии, входит в состав экспертных и методических советов, НИУ "БелГУ"

Хацаева Раиса Мусаевна Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник
Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, зав. кабинетом электронной микроскопии
Ковтунов Владимир Викторович Ведущий научный сотрудник, кандидат
сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Аграрный научный
центр «Донской»

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО, ДИЗАЙН, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ

Михеева Екатерина Денисовна ПРОТИВОРЕЧИЕ И ОСОБЕННОСТИ «ЗЕЛеноЙ» АРХИТЕКТУРЫ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ РОССИИ	13
Михеева Екатерина Денисовна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АРХИТЕКТУРЕ	16
Михеева Екатерина Денисовна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ	20

ИНФОРМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ахмедзянов Эдуард Ронисович, Федоров Артем Владимирович РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА ПО ТЕХНИКЕ БЕГА НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ	24
Варламов Виталий Алексеевич АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ РАБОТНИКОВ В СФЕРЕ ОПТОВОЙ И РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ, РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МОТОЦИКЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ LOGINOM	31
Варламов Виталий Алексеевич ПРОЕКТИРОВАНИЕ REST API ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА И ОТСЛЕЖИВАНИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ДОГОВОРОВ И ДОКУМЕНТОВ	37
Варламов Виталий Алексеевич ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА И ОТСЛЕЖИВАНИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ДОГОВОРОВ И ДОКУМЕНТОВ В РАМКАХ ЮРИДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	40
Варламов Виталий Алексеевич ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИБЛИОТЕКОЙ	44
Ибрагибагандова Издаг Омаровна, Алиева Патимат Алибеговна, Абдуллабекова Зарема Акавгаджиена, Гаджиева Патимат Даитбеговна МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА К ПРИМЕНЕНИЮ ИКТ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ОБЩЕСТВОЗНАНИЯ	48
Лагунов Сергей Олегович, Джураева Дурдона Хайруллоевна, Лагунов Евгений Олегович, Порох Валентин Александрович ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКЕ ГЛАЗА	51
Лагунов Сергей Олегович, Джураева Дурдона Хайруллоевна, Лагунов Евгений Олегович, Порох Валентин Александрович ДИАГНОСТИКА ПЛАЗМЫ МЕТОДАМИ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ	55
Лагунов Сергей Олегович, Джураева Дурдона Хайруллоевна, Лагунов Евгений Олегович, Порох Валентин Александрович ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО ВЕНАМ ЛАДОНИ	59
Монид Елена Викторовна, Исайчева Алена Валерьевна, Тиунов Виталий Сергеевич, Плюхин Алексей Михайлович АДАПТАЦИЯ ПРИЕМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ В ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ (ВОЛС)	62
Монид Елена Викторовна, Исайчева Алена Валерьевна, Тиунов Виталий Сергеевич, Плюхин Алексей Михайлович АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ УДАЛЁННЫМИ ОБЪЕКТАМИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ (SCADA)	65

Николенко Глеб Романович, Коробова Людмила Анатольевна РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ НА ПЛАТФОРМЕ ELMA	69
Нюркина Элла Евгеньевна СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ ФЛОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА	75
Перепелкина Юлианна Вячеславовна, Баранкова Юлия Валерьевна ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ПОСЕВОВ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	78
Тиунов Виталий Сергеевич, Исайчева Алена Валерьевна, Плюхин Алексей Михайлович, Монид Елена Викторовна АНАЛИЗ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА	81
Шульженко Игорь Викторович КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: АКТУАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ	86

МЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Абдулгамидов Ислам Низамиевич, Дзангиев Мухаммад Исропилович, Дзангиев Исмаил Исрапилович, Озиев Азамат-Гири Джабраилович, Дошхоклоева Карина Руслановна РОЛЬ ПЛАЦЕНТАРНОГО ЛАКТОГЕНА В РАЗВИТИИ GESTАЦИОННОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА.....	90
Абдулгамидов Ислам Низамиевич, Дзангиев Мухаммад Исропилович, Умахаджиев Адам Саидович, Мурзабекова Лейла Хаматхановна, Озиев Азамат-Гири Джабраилович БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПРИ РАССЛАИВАЮЩЕЙ АНЕВРИЗМЫ АОРТЫ. ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ	92
Абдулгамидов Ислам Низамиевич, Дзангиев Мухаммад Исропилович, Умахаджиев Адам Саидович, Умахаджиева Диана Шуддиевна, Озиев Азамат-Гири Джабраилович ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО МИРА.....	94
Горбатова Екатерина Александровна, Козлова Марина Владленовна БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В СМЕШАННОЙ СЛЮНЕ КАК ПРЕДИКТОРЫ РЕЦИДИВА ПЛОСКОГО ЛИШАЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА	96
Пискарёва София Андреевна, Зайцев Юрий Александрович ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОМОРБИДНОСТИ ТУБЕРКУЛЁЗА И ВИЧ-ИНФЕКЦИИ.....	100
Французов Феликс Сергеевич, Иванова Елена Валентиновна ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ НА ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ	104
Французов Феликс Сергеевич, Иванова Елена Валентиновна ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ВПС (ВРОЖДЁННЫМ ПОРОКОМ СЕРДЦА)	107

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Бусин Игорь Вячеславович О СТИМУЛИРОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ	111
Камирова Айна Маратовна, Иванищева Анастасия Павловна, Шошин Даниил Евгеньевич ОЦЕНКА ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ Co_3O_4	114

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, РАЗРАБОТКИ

Соколов Николай Сергеевич ЗАГЛУБЛЕННЫЙ ФУНДАМЕНТ ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ.....	118
Соколов Николай Сергеевич ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭРТ ПРИ УСИЛЕНИИ ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТОВ.....	123
Соколов Николай Сергеевич ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВАЙ ЭРТ ПРИ УСИЛЕНИИ ОСНОВАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	137
Альбииков Илдар Ростямович, Эргания Эдуард Александрович СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АЭРОПОРТУ.....	143
Белова Мария Петровна, Маслов Игорь Николаевич ПАРОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ: ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	146
Галиулина Алина Радиевна ТИПЫ ИСТОЧНИКОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ.....	148
Галиулина Алина Радиевна АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ.....	150
Кабиров Аделъ Альфредович ПРИМЕНЕНИЕ ПУНКТОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СЕТЯХ.....	153
Кабиров Аделъ Альфредович ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ МАСЕЛ В ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ СЕТЯХ.....	155
Кабиров Аделъ Альфредович ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СЕТЯХ.....	158
Козлова Ирина Михайловна ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ.....	160
Колмагоров Александр Андреевич, Майстренко Елена Викторовна АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	162
Красильникова Лиана Викторовна, Сабитов Айдар Хайдарович ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.....	165
Микишанин Евгений Анатольевич ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУРОВЫХ СВАЙ.....	168
Парфенов Кирилл Владимирович РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ ТРАНСФОРМАЦИИ АВИАЦИОННОГО ПАССАЖИРСКОГО КРЕСЛА В ВАРИАНТ ДЛЯ ПОСАДКИ РЕБЕНКА.....	174
Плюхин Алексей Михайлович, Тиунов Виталий Сергеевич, Исайчева Алена Валерьевна, Монид Елена Викторовна МЕТОДЫ СЪЕМА ИНФОРМАЦИИ С ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ.....	178
Попов Павел Иванович ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ В РАДИОТЕХНИКЕ: АМПЛИТУДА, ЧАСТОТА, ФАЗА.....	182
Попов Павел Иванович АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОДУЛЯЦИИ СИГНАЛОВ В РАДИОТЕХНИКЕ: АМПЛИТУДНАЯ, ЧАСТОТНАЯ, ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ.....	184
Попов Павел Иванович АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТЕННЫХ СИСТЕМ В РАДИОТЕХНИКЕ.....	187

Разыкова Майя Руслановна АНАЛИЗ ПОМЕХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В РАДИОКАНАЛАХ.....	190
Разыкова Майя Руслановна СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ И АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ.....	192
Разыкова Майя Руслановна ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ ОШИБКИ В КАНАЛЕ С ВРСК ОТ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ	195
Умурзаков Азамат Кенесович СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ	199
Умурзаков Азамат Кенесович ПРИМЕНЕНИЕ АСИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ В ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ	201
Умурзаков Азамат Кенесович ВЕТРОДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ: ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	204
Галиулина Алина Радиевна МУЛЬТИКОНТАКТНЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.....	207
ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
Сидорова Юлия Алексеевна КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА В РАЗНЫХ ВИДАХ ФРУКТОВ	210
Ульянова Яна Александровна КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ФРУКТОВЫХ СОКАХ И ФРУКТАХ.....	213
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
Минина Наталья Николаевна, Искандарова Элиза Илдаровна ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	217

**АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО, ДИЗАЙН,
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ**

ПРОТИВОРЕЧИЕ И ОСОБЕННОСТИ «ЗЕЛеноЙ» АРХИТЕКТУРЫ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

Михеева Екатерина Денисовна

Студент 1 курса магистратуры

Донской государственной технической университет

Ростов-на-Дону

В статье оцениваются мотивы, лежащие в основе "зеленого" строительства, и экологически безопасные строительные стратегии группируются в пять категорий воздействия: устойчивое планирование участка, охрана водных ресурсов и эффективность использования воды, энергия, материалы и качество внутренней среды.

Ключевые слова: «зелёная» архитектура, энергоэффективная архитектура, экологическая архитектура, эргономичная архитектура.

Термин «"зелёная" архитектура» возник в 80-х гг. XX века и означает архитектуру энергоэффективную, экономичную, экологическую, эргономичную.

Энергоэффективный дом – тип здания, основной характеристикой которого является малое энергопотребление и почти полная энергонезависимость.

При проектировании энергоэффективного дома в России архитектор сталкивается с несколькими проблемами. Первая проблема – это сомнения заказчика в целесообразности "зеленого" строительства, высокая стоимость оборудования, длительный срок окупаемости и отсутствие в стране специалистов по разработке и эксплуатации этих систем. Кроме того, возникают вопросы об эффективности солнечных панелей в регионе с малым количеством солнечного света. Например, в Москве всего 114 солнечных дней в году.

Несмотря на эти проблемы, "зеленое" строительство завоевывает все больше сторонников, особенно в связи с постоянным ростом цен на энергоносители в России. Жилищно-коммунальные услуги в России стоят в два раза дороже, чем в Европе, а средняя двухкомнатная квартира обходится в 4 000-4 500 рублей в месяц, что составляет около 100 евро в месяц.

Однако "зеленое" строительство сталкивается с препятствиями как в России, так и в Европе, включая нехватку специалистов и высокую стоимость оборудования [1].

Исследования определили семь основных видов потребления в домашних условиях [2]:

1. Отопление – 29%.
2. Охлаждение – 17%.
3. Водяное отопление – 14%.
4. Техника – 13%.
5. Освещение – 12%.
6. Бытовая техника – 11%.
7. Электроника – 4%

Основные противоречия при строительстве энергоэффективного дома возникают по следующей причине: отсутствие комплексного подхода к проектированию зданий и сооружений такого типа и класса. Дело в том, что при проектировании различных инженерных систем всегда возникают разногласия между инженерами-проектировщиками, архитекторами, а в таком проекте разногласия приумножаются:

1. Архитектор закладывает ограждающие конструкции с расчетом на уменьшение теплообмена между внутренним и внешним пространством ради уменьшения теплопотерь. Это ведет к увеличению стоимости коробки здания.

2. Инженеры проектируют системы отопления и охлаждения, используя альтернативные источники энергии, для чего необходима закупка дорогостоящего оборудования.

3. Так как ради уменьшения теплопотерь мы улучшили изоляцию дома и сократили утечки воздуха, для создания здорового и комфортного климата внутри здания необходимо устройство приточно-вытяжной вентиляции.

4. Эффективность солнечных батарей и солнечных коллекторов также является предметом постоянных споров – основное противоречие состоит в том, что КПД у солнечных батарей невелик, кроме того, и солнечных дней в году в московском регионе – чуть больше ста. Рассмотрим этот вопрос подробнее. Мощность потока солнечного излучения на входе в атмосферу Земли (AM0) составляет около 1366 ватт [4] на квадратный метр. В то же время, удельная мощность солнечного излучения в Европе в очень облачную погоду даже днём может [5] быть менее 100 Вт/м². С помощью наиболее распространённых промышленно производимых солнечных батарей можно преобразовать эту энергию в электричество с эффективностью 9-24%. При этом цена батареи составит около 32-96 долларов США за ватт номинальной мощности. При промышленной генерации электричества с помощью фотоэлементов цена за кВтч составит 0,25 долл. (около 8 руб.). По мнению Европейской ассоциации фотовольтаики (EPIA), к 2020 году стоимость электроэнергии, вырабатываемой «солнечными» системами, снизится до уровня менее 3,20 руб./кВтч для промышленных установок и менее 4,80 руб./кВтч для установок в жилых зданиях [6], в то время как сегодня тариф на электроэнергию в Москве, например, составляет 4,50 руб/кВтч. Таким образом, эффективность использования солнечных батарей со временем возрастает и в ближайшем будущем станет выгодной и в странах с небольшим количеством солнечных дней. Уже в начале 2013 г. Sharp создала солнечную батарею с КПД 44% [7].

Отсутствие комплексного подхода и координации между специалистами в разных областях приводит к повышению цен на энергоэффективные дома. Поэтому достигнутая экономия не покрывает затрат на возведение и эксплуатацию таких домов. Несмотря на возникающие противоречия, "зеленая" архитектура сегодня выгодна. Для решения проблем необходимо комплексное решение проектов, а также более широкий взгляд на развитие этого направления со стороны всех специалистов и государства. Зеленая архитектура несет глобальные изменения и повышает уровень жизни, и развивается она благодаря тем, кто реализует проекты такого типа, несмотря на возникающие вокруг них противоречия.

Список использованных источников

1. Индриксонс, И. Анализ регулирования тарифов и сравнил стоимость обслуживания квартир в странах Западной Европы и в России [Электронный ресурс] / Игорь Индриксонс, управляющий инвестициями в недвижимость и основатель портала Indriksons.ru // Режим доступа: regions.ru 08.10.2012 12:10. – Дата обращения: 12.05.2023.

2. Компания «Энергорешения» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://energoresheni.ru/>. – Дата обращения: 12.05.2023.

3. Сафронов, Н., Балмазов, М. Массовое строительство энергоэффективных зданий в России возможно! [Электронный ресурс] Раздел: 2013, Апрель, ЭНЕРГОблок / Николай Сафронов, Михаил Балмазов, эксперт НАЭВИ // Режим доступа: <http://www.naevi.ru/site/LSPD046FF>. – 5 Опубликовано:10-04-2013, 20:30.

4. Solar Spectra: Air Mass Zero [Electronic resource] // URL: <http://redc.nrel.gov/solar/spectra/am0/>. – Дата обращения: 12.11.2013.

5. [Электронный ресурс] // Режим доступа: www.ecomuseum.kz. – Дата обращения: 12.05.2023.

6. Конкурентоспособность энергетики. Photon Consulting [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://rbatrans.ru/gorodirkutsk>. – Дата обращения: 12.05.2023.

7. Sharp Develops Concentrator Solar Cell with World's Highest Conversion Efficiency of 44.4% [Electronic resource] // URL: <http://www.sharpworld.com/corporate/news/130614.html>. – Дата обращения: 12.05.2023.

CONTRADICTION AND PECULIARITIES OF "GREEN" ARCHITECTURE IN THE MOSCOW REGION OF RUSSIA

Mikheeva E. D.

The article evaluates the motives behind green building and groups green building strategies into five impact categories: sustainable site planning, water conservation and water efficiency, energy, materials, and indoor environmental quality.

Keywords: green architecture, energy efficient architecture, ecological architecture, ergonomic architecture.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АРХИТЕКТУРЕ

Михеева Екатерина Денисовна

Студент магистратуры,
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону

В статье рассматривается влияние глобальной тенденции к повышению энергоэффективности на российскую архитектурно-строительную отрасль. Рассматриваются варианты использования материалов, снижающих теплопотери и делающих внутренний климат более комфортным. Выбор строительных материалов, наряду с эстетическими и социальными вкусами, правилами, обычаями и законами, оказывает определяющее влияние на выбор архитектурных и конструктивных форм в строительстве.

Ключевые слова: архитектура, энергоэффективная архитектура, экологическая архитектура, вентилируемый фасад, мокрый фасад.

Глобальная тенденция к повышению энергоэффективности оказывает влияние на российскую архитектурно-строительную сферу. Одним из важнейших архитектурных приемов повышения энергоэффективности является использование материалов, снижающих теплопотери и делающих внутренний климат более комфортным. Сегодня активно разрабатываются различные энергоэффективные материалы. Выбор строительных материалов, наряду с эстетическими и социальными вкусами, правилами, обычаями и законами, оказывает определяющее влияние на выбор архитектурных и конструктивных форм в строительстве. Однако отсутствие комплексного подхода и координации между специалистами в разных областях приводит к тому, что цены на энергоэффективные дома повышаются, а достигнутая экономия не покрывает затрат на возведение и эксплуатацию таких домов. Несмотря на возникающие противоречия, "зеленая" архитектура сегодня выгодна. Для решения поставленных задач необходимо комплексное решение проектов, а также более широкий взгляд на развитие этого направления со стороны всех специалистов и государства. Зеленая архитектура несет глобальные изменения и повышает уровень жизни, и развивается она благодаря тем, кто реализует проекты такого типа, несмотря на возникающие вокруг них противоречия.

Навесные вентилируемые фасады начали применяться в России относительно недавно, около 15 лет назад несмотря на то, что в Западной Европе они были распространены уже 40 лет назад. Вентилируемые фасады весьма популярны сегодня в связи с тем, что они могут применяться практически во всех климатических условиях, обеспечивают хорошую тепло- и звукоизоляцию, значительно повышают энергоэффективность здания; они долговечны – гарантированный срок службы составляет 50 лет, что подтверждено результатами технических испытаний.

Вентилируемый фасад отличается от других типов фасадов наличием воздушного зазора, который обеспечивает восходящий поток воздуха за счет разницы температур на внешней и внутренней сторонах оболочки здания. Этот перепад давления помогает уменьшить перегрев строения летом, вызванный воздействием солнца на фасад. Воздух, проходящий через вентилируемый воздушный зазор, также помогает избавиться от конденсата и атмосферной влаги, что благоприятно сказывается как на несущей стене, так и на теплоизоляции. Вентилируемый фасад предлагает множество преимуществ в плане энергосбережения, звукоизоляции и защиты конструкции здания. Он может регулировать обмен теплом, воздухом и светом, который циркулирует между

внутренней и внешней частями здания. Тепловая эффективность вентилируемого фасада основана на разнице между температурой внутри камеры и температурой наружного воздуха. Скорость смены воздуха внутри вентилируемой полости – это баланс между движущимися силами, такими как эффект ветра и эффект стека, и сопротивлением давлению вдоль воздушного потока.

Устройство мокрого фасада с тонким штукатурным слоем по теплоизоляции представляет собой сложную многослойную наружную конструкцию. При монтаже и отделке мокрого фасада, используются процессы с применением воды.

Утеплитель является основным элементом, определяющим свойства и особенности современных штукатурных фасадов. Выбор утеплителя определяет состав остальных компонентов системы наружного утепления, начиная от штукатурной клеевой смеси и заканчивая декоративной штукатуркой. Для утепления обычно используются современные изоляционные материалы, такие как минеральная вата или пенопласт. Минераловатная изоляция имеет два основных преимущества: негорючесть и высокую паропроницаемость наружной изоляции. В отличие от пенополистирола, современная изоляция из минеральной ваты имеет низкую сопротивляемость водяному пару, который легко проникает через изоляцию и штукатурку. Однако компоненты и различные слои штукатурной системы должны быть подогнаны друг к другу и к основанию для обеспечения пригодности каждого компонента и системы изоляции.

Преимущества использования мокрого фасада:

- Значительное повышение теплоизоляции стен
- Снижение затрат на отопление
- Создание комфортного микроклимата в помещении
- Снижение затрат на строительство (за счет облегчения конструкции стен)
- Радикальное улучшение звукоизоляции – Защита межпанельных швов в реконструируемых зданиях

- Повышение уровня энергосбережения здания.

Название „прозрачная теплоизоляция“ относится к классу теплоизоляционных материалов, свободно пропускающих солнечный свет. Дома с такой системой теплоизоляции могут эффективно использовать энергию солнца для отопления. Такой способ утепления фасадов зданий позволяет, во-первых, минимизировать тепловые потери и, во-вторых, получать энергию для отопления помещений, абсорбируя и накапливая энергию солнечного света.

Пассивное использование солнечной энергии при применении „прозрачной теплоизоляции“ происходит в несколько этапов. Энергоэффективные светопрозрачные ограждающие конструкции зданий:

- опыт внедрения энергосберегающих окон для зданий различного назначения;

- пути снижения теплопотерь через светопрозрачные конструкции;
- окна с приточными вентиляционными клапанами как элемент регулирования микроклимата помещений;
- двойные светопрозрачные фасады зданий.

Эффективное использование пространства и света – ключевой элемент современной архитектуры. Для увеличения свободного пространства и повышения энергоэффективности при строительстве загородных домов используются специальные материалы и дизайнерские решения. Одним из таких материалов является поликарбонат. Энергоактивные здания предназначены для улавливания, преобразования и передачи возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая, гидро-, геотермальная, биохимическая и другие виды энергии.

Архитектурно-строительные методы энергоактивных зданий диктуются требованиями функционального назначения здания и стремлением повысить энергоэкономичность и экологический комфорт. Принцип полифункционального проектирования сооружений воплощается через структурные или функциональные особенности. Структурно-функциональные особенности могут наделять тот или иной конструктивный элемент здания или всего здания или группы зданий

дополнительными энергетическими функциями. Эффект энергоэффективности может быть усилен за счет дополнения и усиления друг друга. Одним из способов снижения эксплуатационных расходов является строительство энергоэффективных высотных зданий. Под энергоэффективными зданиями понимаются здания, в проекте которых предусмотрен комплекс архитектурных и инженерных мероприятий, позволяющих значительно снизить затраты энергии на отопление в этих зданиях по сравнению с типовыми зданиями.

В России поставлены серьезные задачи в области энергоэффективности.

Зеленое строительство – это практика строительства и эксплуатации зданий, целью которой является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов при одновременном сохранении или повышении качества зданий и комфорта их внутренней среды.

Преимущества для здоровья и общества:

- Создание более комфортных условий в помещениях по качеству воздуха, а также тепловым и акустическим характеристикам;
- Снижение уровня загрязнений, попадающих в воду, почву и воздух, и, как следствие, сокращение нагрузки на городскую инфраструктуру;
- Повышение качества жизни с помощью оптимального градостроительного проектирования – размещения мест приложения труда в непосредственной близости жилых районов и социальной инфраструктурой (школы, медучреждения, общественный транспорт и т.д.).

Архитектура и градостроительство придуманы не только для того, чтобы творить обитаемую среду для населения, но и как средство эстетического удивления оно. Архитектура должна быть эксклюзивной, экономичной и экологичной.

Список использованных источников

1. Лопатто А.Э. Пролеты, материалы, конструкции. – М.: Стройиздат, 1982. – 196 с.
2. Кафтаева, М. В. Современные кровли и технологии их устройства: монография / М. В. Кафтаева, И.А. Дегтев, О.М. Донченко, Л.А. Пашкова, Н.И. Литовкин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 136 с.
3. Пашкова Л.А. Восприятие города через городское пространство // Научные технологии и инновации (XXI научные чтения): сб. докл. Юбилейной Междунар. науч.-практ. конф., посв. 60-летию БГТУ им. В.Г. Шухова (9-10 октября 2014г.) / Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. С. 87-91.
4. Володченко А. А., Лесовик В. С., Чхин Сованн. Стеновые материалы на основе нетрадиционного сырья // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №5. С. 67-72.
5. Пашкова, Л.А. Развитие конструктивных систем в городской среде // Инновационное развитие современной науки: Междунар. науч.-практ. конф. / ООО "Аэтерна" (Уфа), 14 марта 2015 г. – С. 131 – 133.
6. Пашкова, Л.А. Обзор на тему: энергоэффективный город // Энергосбережение и экология в жилищно-коммунальном хозяйстве и строительстве городов: Междунар. науч.-практ. конф. / Белгор. гос. технол. унт. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – С. 197 – 201

THE USE OF ENERGY-EFFICIENT MATERIALS IN ARCHITECTURE

Mikheeva E. D.

The article considers the impact of the global trend to improve energy efficiency on the Russian architectural and construction industry. The options of using materials that reduce heat loss and make the internal climate more comfortable are considered. The choice of building materials, along with aesthetic and social tastes, rules, customs and

laws, has a determining influence on the choice of architectural and structural forms in construction.

Keywords: architecture, energy-efficient architecture, ecological architecture, ventilated facade, wet facade.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Михеева Екатерина Денисовна

Студент магистратуры,
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону

В данной статье рассматриваются экологические принципы архитектурного проектирования и концепции экологической архитектуры. Рассматриваются вопросы экологизации, следования природным закономерностям, использования экологически чистых технологий в строительстве для обеспечения благоприятной среды обитания человека. В статье предлагается внедрение энергосберегающих технологий в архитектуру.

Ключевые слова: архитектура, экология, экологизация архитектуры, экологические технологии, энергосбережение, энергоэффективность.

Озеленение современной архитектуры – одна из главных экологических проблем современности, а термин "экологический" подразумевает очень важную тенденцию стремления человека к природе, которая набирает обороты в инновационной архитектуре. Для решения этой проблемы необходимо экономить энергию и переходить на возобновляемые экологически чистые источники, экономить ресурсы и делать основной промышленный материал из вторичного сырья, переходить на малоотходные технологии и сокращать загрязняющие вещества, использовать альтернативные экологически чистые материалы для строительства. Вмешательство человека в природу крайне опасно и рискованно, его объем постоянно растет, что грозит человечеству глобальной катастрофой.

Экологизация современной архитектуры – чрезвычайно актуальный вопрос, решение проблемы того, как человечество должно развивать технологии сегодня, имеет огромное значение. Ученые, философы, инженеры, экологи и архитекторы объединяют свои усилия для создания качественно новой среды обитания человека.

Архитектура – это искусство создания зданий и сооружений, и чем более естественной будет окружающая среда, тем здоровее будут люди. Устойчивая архитектура стремится минимизировать негативное воздействие зданий на окружающую среду за счет повышения эффективности и умеренности в использовании материалов, энергии, пространства для застройки и экосистемы в целом. Философия зеленой архитектуры пропагандирует устойчивые источники энергии, сохранение энергии, повторное использование и безопасность строительных материалов, а также проектирование зданий в гармонии с природными особенностями и ресурсами, окружающими объект. Рост экологической сознательности привел к развитию экологичных строительных материалов и технологий, таких как солнечная энергия, геотермальная энергия и энергия ветра. Насущная необходимость установления новых отношений с природой является ключевой темой в программах о зеленой, устойчивой, экологической или природоохранной архитектуре.

Экологизация архитектуры представляет собой технологию защиты окружающей среды, основанную на применении современных зеленых стандартов при разработке архитектурно-художественного образа при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий. При экологизации в сфере строительства повышается заинтересованность в применении эколого-ориентированных решений.

Современные экологические технологии, строительные материалы и принципы строительства открывают новые интересные архитектурные возможности.

Архитектура же, в свою очередь, предлагает многообразие вариантов воплощения, внедрения эко-технологий.

В мировой современной архитектуре появилось новое направление – «экологическая» архитектура, стремящаяся максимально учесть экологические, энергетические и социальные потребности конкретного человека.

Принцип архитектуры Витрувия – прочность, польза и красота – наиболее полно реализуется в экологической архитектуре. Сегодня этот принцип можно сформулировать как функция, дизайн и форма. Полезность выражается не только в функциональной целесообразности архитектурных объектов, но и в том, что они не наносят вреда здоровью человека и окружающей природной среде. Долговечность выражается в использовании современных экологически чистых технологий и методов строительства. Красота выражается в гармонии с окружающей природной средой, эстетике формы и использовании натуральных материалов. Понятие "экологизации" архитектуры многогранно и требует дополнительного уточнения экологических характеристик рассматриваемого объекта. Ниже приведены примеры "экологической" архитектуры:

Архитектура энергосберегающих зданий, которые потребляют как можно меньше энергии для поддержания благоприятного микроклимата помещений.

Архитектура элитного жилья, к которой относятся жилые здания с благоприятными условиями для проживания человека, учитывающие ориентацию квартир, размеры, максимальное использование естественного освещения за счет выбора ориентации здания, а также использование внешних ограждающих конструкций здания с теплозащитными свойствами.

Архитектура энергоактивных зданий, в которых используются возобновляемые источники энергии.

Устойчивая архитектура стремится минимизировать негативное

В связи с очень сложной экологической ситуацией в городах Европы активно стали применять интересные архитектурные решения, энергоэффективные, с учетом природно-климатических условий для улучшения экологического состояния среды.

В конце XX века в разных уголках мира независимо друг от друга стали появляться идеи о создании эко-города. Подобные проекты представляли собой устойчивую экологическую систему, которая большую часть энергии для своего существования получала бы от Солнца. Уже сегодня множество таких проектов воплощены или находятся на стадии реализации. Так, например, эко-поселок во Фрайбурге (Германия) «Solarsiedlung am Schlierberg» («Солнечный парк»), состоящий из домов с солнечными батареями, потребляющими в 15 раз меньше энергии в сравнении с их традиционными аналогами.

Одновременно с возникновением проектов эко-городов, основной характерной особенностью которых стало использование солнечной энергии, появились проекты зданий, главной отличительной чертой которых стало применение ветроэнергетических установок. Большое распространение получило использование ветряных электростанций в проектировании зданий в странах Европы, США, в Китае и Индии.

Например, в индийском городе Нойда появился спиральный эконекоскреб Eco skyscraper с традиционными пропеллерными ветряными электростанциями, позволяющими использовать для энергоснабжения здания экологичную энергию, вырабатываемую из возобновляемых источников. Этот небоскреб состоит из двух скрученных башен, которые соединены между собой подвесными мостами.

Фактическая средняя энергоёмкость инженерных систем зданий в России составляет 229 кВт·ч/м² в год, что превышает в 1,5 раза показатель удельного энергопотребления зданий государствах ЕС с такими же климатическими условиями, вследствие чего необходимо развивать и совершенствовать концепцию инновационного строительства, которая будет предполагать перенесение акцента прежде всего на так называемую архитектуру энергосберегающих зданий.

В настоящее время на территории России успешно реализуются проекты по строительству солнечных электростанций, ветропарков или отдельных

ветроэнергетических установок, главным недостатком которых является большая занятая площадь. Поэтому в условиях плотной застройки необходимо применение технологий непосредственно на зданиях, влияние которых породит целый ряд особенностей проектирования, создавая тем самым новую архитектурную форму.

На сегодняшний день в стране введены в эксплуатацию еще 45 таких же домов, большинство из которых расположено в Мурманской области, Ростовской области, Рязанской области, Алтайском крае, в республике Башкортостан. Несмотря на то, что строительство домов с применением энергоэффективных технологий более дорогостоящее, интерес к нему растет все больше в связи с существенной экономией средств при дальнейшей эксплуатации домов и улучшением экологической обстановки окружающей среды.

В Курской области пока еще нет примеров современных энергоэффективных зданий, потому что экологическое строительство только начинает развиваться в нашей стране, но Курская область своими природноклиматическими условиями очень перспективна для развития архитектуры энергосберегающих зданий и становления жилищ повышенной экологичной комфортности. Объемно-планировочная структура, архитектурные решения, технологии и материалы, позволяющие создавать экологичные здания, доказали свою действенность. Это свидетельствует о том, что данное архитектурное направление является перспективным, а дальнейшие разработки – актуальными.

Список использованных источников

1. Новиков Ф.А. Зодчие и зодчество. Изд. стереотип. – М.: Едиториал УРСС, 2014-235с.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. Учебное пособие. – М.: Издательство Российской экономической академии им. Г. В. Плеханова, 1994–192с.
3. Казанцев П.А. Основы экологической архитектуры и дизайна. Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2012 -215с.
4. Мустакова М.М., Чуйкова Л.Ю., Чуйков Ю.С. Использование краеведческого материала в курсе безопасности жизнедеятельности архитектурных специальностей //Астраханский вестник экологического образования, №2 (32), 2015 -86с.

THE USE OF ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES IN MODERN ARCHITECTURE

Mikheeva E. D.

In this article the ecological principles of architectural design and the concept of ecological architecture are considered. The issues of ecologization, following natural laws, the use of environmentally friendly technologies in construction to ensure a favorable living environment for people are considered. The article proposes the introduction of energy-saving technologies in architecture.

Keywords: architecture, ecology, ecologization of architecture, environmental technology, energy saving, energy efficiency.

**ИНФОРМАТИКА,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА ПО ТЕХНИКЕ БЕГА НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Ахмедзянов Эдуард Ронисович

К. тех. н., доцент, ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»

Федоров Артем Владимирович

Магистрант, ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»

В статье представлены результаты создания курса «Обучение технике бега на средних дистанциях» в среде онлайн-платформы Google Classroom – в сфере физической культуры и спорта и спортивного образования. Проведен анализ литературы, разработана структура, контент, контрольный тест. Проведен анализ эффективности разработанного курса в учебном процессе.

Ключевые слова: интернет-технология, обучающий курс, интернет-платформа, дистанционное обучение, техника бега, среда Google Classroom.

В настоящее время все большую популярность приобретает бег, занятия легкой атлетикой. Часто проводятся соревнования по легкой атлетике среди любителей, которые включают в себя бег на средние и длинные дистанции, спринт. Примером могут служить соревнования «Весенний трек», проходящие в городе Ижевске, и другие соревнования, состоящие из различных дистанций.

Многие люди, занимающиеся самостоятельно, плохо знакомы с правильным выполнением упражнений для совершенствования техники бега. В результате неправильной моторики двигательных действий происходит повышенная нагрузка на суставы, возникают болевые ощущения, возможны даже травмы. Правильные техника бега и дыхание могут существенно улучшить результат спортсмена.

Существуют программы и методики подготовки легкоатлетов на любительском уровне с применением информационных технологий, но в основном они подразумевают бег по асфальту или грунту. Для любителей существует мало доступных теоретических работ по выполнению упражнений для совершенствования техники бега на средние дистанции по беговой легкоатлетической дорожке.

Совершенствование учебно-тренировочного процесса необходимо не только для повышения спортивных результатов на соревнованиях, но и для снижения спортивного травматизма, который во многом обусловлен неправильным строением двигательных действий. Следовательно, очень важно изучить особенности выполнения упражнений для совершенствования техники бега на средние дистанции, что может быть успешно осуществлено с использованием обучающего курса в программе «Google Classroom».

Цель исследования. Разработать электронный обучающий курс по технике бега на средние дистанции на основе применения интернет-технологий: задать структуру, подготовить контент, разработать контрольный тест, провести анализ эффективности разработанного курса в учебном процессе.

Проведение исследования и его результаты.

Курс по обучению технике бега был создан для подготовки спортсменов-любителей к соревнованиям, условия которых максимально приближены к соревнованиям на профессиональном уровне. Для реализации курса была выбрана платформа Google Classroom, так как она доступна для любых желающих

и не требует разрешения учебных заведений для ее реализации, в отличие от многих других платформ.

Работы многих авторов [1, 2, 3, 4] по совершенствованию техники бега достаточно многосторонние, многоплановые, рассматриваются с различных позиций. Поэтому было решено провести анализ данных ими рекомендаций по совершенствованию техники бега на средние дистанции.

На основе проведенного анализа для создания курса была выбрана работа Ю. А. Попова [1], который наиболее полно и точно отражает теорию по совершенствованию техники бега, он отмечает основные направления в ее обучении на средние дистанции. В его работе излагается теоретический и практический материал. Даны специальные упражнения, указаны основные ошибки и способы их исправления.

На основе работы Ю. А. Попова был создан электронный курс «Обучение технике бега на средних дистанциях» на базе онлайн-платформы Google Classroom. На рисунке 1 показана структура электронного обучающего курса. Обучающий курс интегрирует в себе возможности подачи информации, контроля знаний и умений. Структура мультимедийной обучающей программы для обучения технике бега включает в себя следующие основные блоки:

- Основы бега на средние дистанции;
- Обучение технике бега;
- Итоговый контроль.

Рассмотрим назначение и возможности данных блоков отдельно.

Блок «Основы бега на средние дистанции» сочетает в себе общую информацию о беге на средние дистанции, которая включает в себя историю бега, физиологию и основы техники. Усвоение информации этого блока необходимо для прохождения тестирования по теоретической части.

«Обучение технике бега» – основной блок курса, в котором рассказывается о правильной технике бега, показаны обучающие видео для ее совершенствования. Обучающемуся предлагается методическая информация, позволяющая быстрее освоить базовые навыки принятия решений в различных ситуациях. Рассматриваются основные упражнения для совершенствования координации, постановки стопы, преодоления различных участков дистанции. Усвоение информации данного блока необходимо для обучения и совершенствования техники бега, а также снижения травматизма. В материалы о технике дыхания, постановки стопы и специальных беговых упражнениях для наглядного примера включены видео. В материалы о специальных беговых упражнениях и упражнениях на постановку стопы добавлены видеоматериалы, ранее отредактированные в программе Corel VideoStudio Pro X7, где приведены примеры простых и эффективных упражнений. В материал о дыхании добавлено видео с онлайн-платформы YouTube с отсылкой на его автора.

К материалу «Специальные беговые упражнения» было приложено видео, включающее 6 беговых упражнений, наиболее подходящих для исправления недостатков в технике и снижения травматизма. Сюда относятся следующие упражнения: подскоки с постановкой шага, бег с высоким подниманием бедра, перекаты с пятки на носок, «многоскоки», бег на прямых ногах и бег с захлестом голени.

К материалу «Упражнения на правильную постановку стопы» также приложено видео, состоящее из основных упражнений, направленных на правильную постановку стопы во время бега и ее укрепления. Сюда относятся следующие упражнения: скачки с подниманием бедра, «олений бег», бег на прямых ногах с коротким продвижением вперед, бег с высоким подниманием бедра одновременно с бегом на прямой ноге.

В материале «Упражнения для тренировки координации» подробно описаны такие упражнения как: прыжки на двух ногах, прыжки на одной ноге, чередование бега и прыжков, подъемы из положения упор лежа на боку, подъем таза из положения лежа, глубокие выпады. Рассказана техника выполнения этих упражнений и их влияние на координационные способности.

Также в работе описаны материалы, которые подразумевают совершенствование техники бега на различных участках дистанции, таких как старт, вираж и финиш. Описаны основные упражнения, которые помогут переключить технику на различных участках.

Все вышесказанные упражнения позволяют выработать правильные движения при беге и укрепляют связки, что, несомненно, поможет улучшить итоговый результат преодоления дистанции в лёгкой атлетике. Упражнения для их наглядного демонстрация были выполнены высококвалифицированным спортсменом, действующим чемпионом Приволжского федерального округа, Федоровым А.В.

В материале «Дыхание» описана техника дыхания на средних дистанциях и раскрывается её значимость. К материалам было добавлено видео с платформы YouTube с отсылкой на его автора, кандидата в мастера спорта, руководителя спортивного клуба «Фотон», Егора Ручникова. Он подробно описывает технику дыхания на различных участках средних дистанций лёгкой атлетике.

Контроль – обязательная часть процесса обучения, это инструмент, измеряющий результаты учебной работы; он обеспечивает обратную связь, является средством корректировки. Проверку теоретических аспектов знаний техники бега позволяет выполнить раздел «Контроль приобретенных знаний», в котором содержится тест, выполненный в Google Forms.

Образовательное значение контроля знаний, умений и навыков состоит в получении качественной оценки пройденного материала для преподавателя и учащихся. Руководитель может оценить уровень освоения того или иного материала, ему становится понятным, какие аспекты усваиваются обучающимся с трудом, а какие легче. Учащемуся становится видно, какой материал он освоил в рамках курса, а также материал, который следует повторить еще раз. Контроль приобретенных знаний дает возможность обучающемуся правильно оценить свои знания. Проверка выявляет степень того на сколько учащийся понимает и осознает изученный материал.

Воспитательное значение контроля знаний, умений и навыков состоит в том, что у участников курса формируется отношение к обучению, к своим успехам и неудачам, желание преодолеть трудности.

Основы бега на средние дистанции	
Понятие	Изменено: 21 февр.
История бега на средние дистанции	Опубликовано 21 февр.
Физиология	Изменено: 13 мая
Основы техники бега на средние средние...	Изменено: 18 мая
Обучение технике бега	
Эталон техники бега на средние дистанц...	Опубликовано 12 мая
Упражнения на правильную постановку с...	Изменено: 28 мая
Специальные беговые упражнения	Изменено: 18 мая
Дыхание	Изменено: 12 мая
Упражнения для тренировки координаци...	Изменено: 26 мая
Упражнения для совершенствования вых...	Изменено: 26 мая
Упражнения для совершенствования техн...	Изменено: 26 мая
Упражнения для совершенствования техн...	Изменено: 26 мая
Контроль приобретённых знаний	
Итоговый контроль	Изменено: 22 мая

Рисунок 1 – Структура электронного учебного курса «Обучение технике бега на средних дистанциях»

Для контроля обучающихся и расчета эффективности курса был создан зачетный тест на базе платформы «Google Формы». Примеры нескольких вопросов приведены на рисунке 2.

Что из перечисленного является неправильной техникой бега? * 1 балл

- Скручивание торса минимально
- Приземление происходит на внешнюю часть переднего (плюсневого) отдела стопы
- Толчковая нога выпрямляется на 120 градусов
- Ступни ног ставятся почти на одну линию, параллельно друг другу
- Тело при беге наклоняется немного назад

Что из предложенного относят к специальным беговым упражнениям? * 1 балл

- Бег с высоким подниманием бедра
- Бег с захлестом голени
- Перекат с пятки на носок
- Вращения в тазобедренных суставах
- Прыжки на месте

Как называется специализированная обувь для бега по легкоатлетической дорожке? * 1 балл

Мой ответ

Рисунок 2 – Примеры вопросов, включенных в зачетный тест

Для расчета эффективности пройденного курса тест проводился два раза: первый раз до прохождения, второй раз после прохождения курса. Расчет осуществлялся с помощью математико-статистической обработки, описанной в работе П. К. Петрова [5].

В эксперименте приняли участие 15 спортсменов-любителей, входящих в состав клуба любителей бега «Италмас» города Ижевска.

Для определения уровня теоретических знаний использовалось 30 вопросов, в которые включены:

- история и основы бега на средние дистанции;
- правила проведения соревнований по легкой атлетике в беге на средние дистанции;
- техника бега и упражнения для ее совершенствования в беге на средние дистанции.

Условиями тестирования определялось следующее:

- 1) на пользователя не оказывалось какого-либо давления со стороны руководителей, друзей, товарищей и т.д., а также исключались какие-либо подсказки при проведении тестирования;
- 2) запрещается пользоваться Интернет-ресурсами и специальной литературой;
- 3) время, затраченное нахождение теста не должно превышать 30 минут.

Тесты разрабатывались с целью оказания помощи в подготовке и проверке теоретических знаний по технике бега на средние дистанции.

Эксперимент проводился с участием спортсменов-любителей от 20 до 32 лет. При первом прохождении тестирования определялся уровень имеющихся

теоретических знаний до освоения курса. После второго определялся уровень освоения материала курса. Оба раза тест проводился на основе использования контролирующей программы, выполненной на базе онлайн-платформы Google Forms. Результат выполнения теста показывался только после выполнения всех заданий: общее количество правильно выполненных заданий, сделанных ошибок. Оценка за тест не выставляется. Наибольшее количество баллов за тест равно 32.

Полученные таким образом результаты дают представление об эффективности прохождения курса.

Для наглядности прироста теоретических показателей результаты представлены на сравнительной диаграмме (рис. 3). На вертикальной оси указаны баллы, набранные участниками, порядковый номер которых принимался от 1 до 15 (горизонтальная ось). Из результатов первого тестирования можно рассчитать средний уровень теоретической подготовки, который равен 22 баллам. Данный показатель (менее 70% правильных ответов) соответствует недостаточному уровню знаний теории о технике бега.

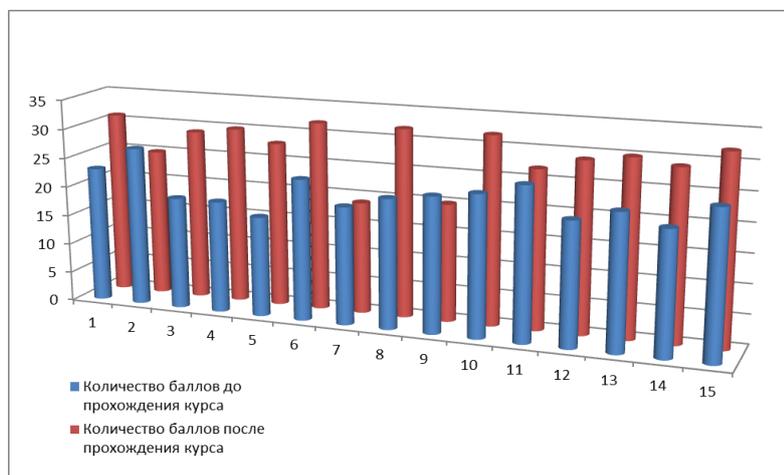


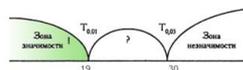
Рисунок 3 – Сравнительная диаграмма результатов прохождения теста

Для выявления достоверности различий между двумя зависимыми результатами, полученными по шкале порядка, использовался автоматический расчет Т-критерия Вилкоксона (Уилкоксона). Для проведения расчета использовался онлайн ресурс «PSYCHOL-OK Психологическая помощь», расположенный по адресу <https://www.psychol-ok.ru/statistics/wilcoxon/>.

Критические значения Т при n=15

n	T _{кр}	
	0.01	0.05
15	19	30

Ось значимости:



Полученное эмпирическое значение T_{эмп} находится в зоне значимости.

Рисунок 4 – Граничные (критические) значения и значимость эксперимента

Из автоматического расчета было выявлено, что различия между полученными результатами статистически достоверны и полученное эмпирическое значение находится в зоне значимости (рис. 4), т.е. прохождение курса по обучению технике бега на средние дистанции эффективно.

Проведенная опытно-экспериментальная работа показала, что использование онлайн-курса позволяет освоить теоретические навыки о технике бега. Что свидетельствует о достаточной эффективности его использования на базе онлайн-платформы Google Classroom.

Выводы. 1. Разработан электронный обучающий курс по технике бега на средние дистанции на основе применения интернет-технологий.

2. На основе анализа литературы были выбраны упражнения для совершенствования техники бега на средние дистанции.

3. Подготовлены контрольные вопросы по тематике разработанного курса и включены в банк вопросов.

4. Расчет эффективности обучающего курса в освоении знаний о совершенствовании техники бега показал пригодность и достоверность его использования в практической деятельности.

Список использованных источников

1. Попов, Ю. А. Система подготовки бегунов на средние, длинные и сверхдлинные дистанции: монография / Ю. А. Попов. – М.: Теория и практика физической культуры и спорта, 2007. – 230 с.

2. Селуянов, В. Н. Подготовка бегуна на средние дистанции / В. И. Селуянов. – М.: ТВТ Дивизион, 2007. – 112 с.

3. Сидорова, Е. Н. Специальные упражнения для обучения видам легкой атлетики: учеб. пособие для высш. учеб. зав. / Е. И. Сидорова, О. О. Николаева ; Минобрнауки РФ, Сибирский федеральный университет, институт физ. культуры, спорта и туризма. – Красноярск: СФУ, 2016. – 147 с.

4. Рудин, М. В. Специальные упражнения легкоатлетов как основа спортивной тренировки: учеб.-метод. пособие / М. В. Рудин. – Брянск: РИО БГУ, 2016.- 129 с.

5. Петров, П. К. Математико-статистическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий: учеб. Пособие / П.К. Петров. – 2-е изд., исправ., и доп. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – 176 с.

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC TRAINING COURSE ON THE TECHNIQUE OF MIDDLE-DISTANCE RUNNING BASED ON THE USE OF INTERNET TECHNOLOGIES

Akhmedzyanov E.R., Fedorov A.V.

The article presents the results of the creation of the course "Teaching the technique of running at medium distances" in the environment of the Google Classroom online platform – in the field of physical culture and sports and sports education. The literature was analyzed, the structure, content, and control test were developed. The analysis of the effectiveness of the developed course in the educational process is carried out.

Keywords: Internet technology, training course, Internet platform, distance learning, running technique, Google Classroom environment.

УДК 004

**АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ РАБОТНИКОВ
В СФЕРЕ ОПТОВОЙ И РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ, РЕМОНТ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МОТОЦИКЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА
(ЯКУТИЯ)
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ LOGINOM**

Варламов Виталий Алексеевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова»,
Институт математики и информатики

Научный руководитель: Матвеева Майя Васильевна
доцент кафедры "Математическая экономика и
прикладная информатика",

ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова»,
Институт математики и информатики

В данной работе исследуется заработная плата в оптовой и розничной торговле, а также в сфере ремонта автотранспортных средств и мотоциклов в Республике Саха (Якутия) с целью анализа принципов и методов формирования заработной платы, выявления факторов, влияющих на уровень заработной платы, и использования программного обеспечения Loginom для корреляционно-регрессионного анализа и прогнозирования уровня заработной платы.

Ключевые слова: заработная плата, анализ, моделирование, оптовая торговля, розничная торговля, ремонт автотранспорта, мотоциклы, Республика Саха, Якутия, методология статистики, эконометрическая модель, прогнозирование, программа Loginom.

Программа Loginom предоставляет возможность проводить статистический анализ данных о заработной плате. С помощью этой программы можно выявлять основные тенденции и закономерности, а также применять корреляционно-регрессионный анализ для определения влияния различных факторов, таких как сезонность, уровень безработицы и объем продаж, на уровень заработной платы. Loginom также предоставляет функциональность прогнозирования уровня заработной платы на основе имеющихся данных [1]. Это позволяет оценить будущие изменения и принять соответствующие решения в планировании бюджета организаций и разработке социально-экономических программ.

Целью данного исследования является анализ и моделирование заработной платы работников в сфере оптовой и розничной торговли, а также ремонте автотранспортных средств и мотоциклов в Республике Саха (Якутия) с использованием программы Loginom.

Для проведения корреляционно-регрессионного анализа заработной платы, используются следующие факторные признаки: оборот организаций в указанной сфере, среднедушевые денежные доходы населения, индекс потребительских цен, доходы и расходы консолидированного бюджета, а также валовый региональный продукт. Статистические данные для этих показателей в период с 2009 года по 2020 год были взяты из Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). Для изучения зависимости между этими переменными проведен корреляционно-регрессионный анализ на основе представленных данных на рисунке 1.

Проведем корреляционный анализ. Результат корреляционного анализа представлен на рисунке 2.

Из проведенного корреляционного анализа было выявлено, что размер заработной платы имеет сильную связь с оборотом организаций, среднестатистическими денежными доходами населения и валовым региональным продуктом. Слабая связь была выявлена с индексом потребительских цен на товары, доходами и расходами консолидированного бюджета. Таким образом, рекомендуется использовать три факторных признака: оборот организаций, среднестатистические денежные доходы населения и валовый региональный продукт, для анализа и моделирования заработной платы

12 Год	98 y: заработн...	98 X1: оборот, млн. Ру	98 X2: ср. ден. ...	98 X3: ИПЦ...	98 X4: доходы ко...	98 X5: расходы, м...	98 X6: ВРП, млн. ...
2009	18752	49749,7	21161,7	111,95	92687,7	520,1	328202
2010	21671	53185,8	23088,1	106	104986	809,3	386825
2011	24315	57619,3	25616,9	107,16	126138	1019,1	486831
2012	27151	68815,6	28701,1	104,77	140189	2529	541307
2013	30928	76665	30595,4	106,04	153845	1224,4	570285
2014	32636	86612	33053,7	107,27	172333	1411,9	658140
2015	37043	99167,7	37012,6	111,83	186472	3707,3	747601,7
2016	37434,7	106506,2	38862,7	107,79	196197	4833,3	889449,3
2017	41353,5	111930,3	40554,3	105,08	203266	1912,4	924029,6
2018	45991,6	133963,6	42842,6	102,94	248323	1003,5	1126774,7
2019	45818,5	133259,7	45458,4	111,95	92687,7	3635,7	1227680,3
2020	45215,9	140808,6	45552,1	106	104986	2631,6	1141265,2

Рисунок 1 – Динамика показателей отобранных факторных признаков

ab Поле1.Имя	ab Поле1.Метка	ab Поле2.Имя	ab Поле2.Метка	98 Пирсона #1
y_zarabotnaya_plata_rub_	y: заработная плата, руб.	X2_sr_den_dokhod_rub_	X2: ср. ден. доход., руб.	0,9936350137
y_zarabotnaya_plata_rub_	y: заработная плата, руб.	X1_oborot mln_Rub	X1: оборот, млн. Руб	0,9883728171
y_zarabotnaya_plata_rub_	y: заработная плата, руб.	X6_VRP mln_rub_	X6: ВРП, млн. руб.	0,9797599709
y_zarabotnaya_plata_rub_	y: заработная плата, руб.	X5_raskhody mln_rub_	X5: расходы, млн. руб.	0,5162445824
y_zarabotnaya_plata_rub_	y: заработная плата, руб.	X4_dokhody_kons_byudzh mln_rub_	X4: доходы конс. бюдж, млн. руб.	0,4402689266
y_zarabotnaya_plata_rub_	y: заработная плата, руб.	X3_IPTS_	X3: ИПЦ, %	-0,1416297752

Рисунок 2 – Результат корреляционного анализа

Построим модель множественной линейной регрессии. Основной визуализатор «Отчет по регрессии» представлен на рисунке 3.

Показатель	Значение
Константа	Включена
Логарифм функции правдоподобия	-100,379660
Коэффициент детерминации	0,987311
Коэффициент детерминации (скорр.)	0,986042
Стандартное отклонение	1 138,189278
Число степеней свободы ошибки	10,00
Число степеней свободы модели	1,000000
F-статистика	778,056629
R-значение модели	8,140011e-11
Критерий Акаике	17,063277
Критерий Акаике (скорр.)	17,174388
Критерий Байеса	17,144094
Критерий Ханнана-Куинна	17,033355

Атрибут	Коэффициент	Стандартная ошибка	T-статистика	P-значение	Нижняя граница ДИ %	Верхняя граница ДИ
Константа	-4 280,786227	1 412,098537	-3,031571	0,012843	-7 427,070995	-1 134,501459
X2: ср. ден. доход., руб.	1,114376	0,039951	27,893649	8,140015e-11	1,025360	1,203392

Рисунок 3 – Отчет по регрессии

По результатам регрессионного анализа получено следующее уравнение регрессии:

$$y = -4280,79 + 1,11x_2 \quad (1)$$

Найденное уравнение регрессии является качественным. Таблица и диаграмма с исходными и рассчитанными по модели данными представлены на рисунках 5 и 4.

9.0 y: заработная плата, руб.	9.0 y: заработная плата, р...
19301,30337	18752
21448,03721	21671
24266,07111	24315
27703,02943	27151
29813,9918	30928
32553,4622	32636
36965,16516	37043
39026,87211	37434,7
40911,95047	41353,5
43461,97696	45991,6
46376,96158	45818,5
46481,37861	45215,9

Рисунок 4 – Таблица с исходными и рассчитанными по модели данными

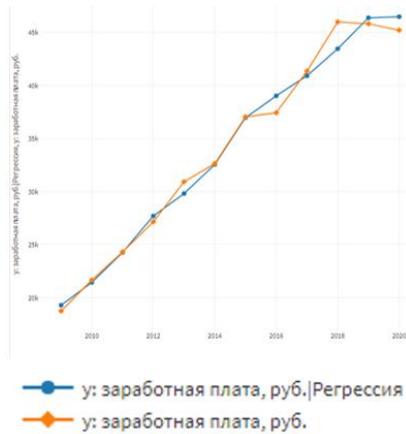


Рисунок 5 – Сравнительная диаграмма

Изучим перспективы развития среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников в сфере оптовой и розничной торговли; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов осуществим прогноз на 3 года (2021-2023). Результаты представлены на рисунках 6 и 7.

12 Год	90 y: заработная п...	1 90 y: заработная плата, руб. Регрессия	90 y: заработная плата, руб. Регрессия Прогноз
			47270,13816
			48020,77511
			48735,13199
2009	18752	19301,30337	
2010	21671	21448,03721	21403,7403
2011	24315	24266,07111	23446,71741
2012	27151	27703,02943	26128,54907
2013	30928	29813,9918	29399,39105
2014	32636	32553,4622	31408,32561
2015	37043	36965,16516	34015,39093
2016	37434,7	39026,87211	38213,86584
2017	41353,5	40911,95047	40175,92561
2020	45215,9	46481,37861	47170,76786
2019	45818,5	46376,96158	44396,67135
2018	45991,6	43461,97696	41969,89367

Рисунок 6 – Результаты прогноза

9.0 у: заработная плата, руб. Регрессия Нижняя граница	9.0 у: заработная плата, руб. Регрессия Верхняя граница
44551,59984	49988,67649
44267,94024	51773,60997
44246,73403	53223,52994
18685,20198	24122,27863
20728,17909	26165,25573
23410,01075	28847,08739
26680,85273	32117,92937
28689,78729	34126,86393
31296,8526	36733,92925
35495,32752	40932,40416
37457,38729	42894,46393
44452,22954	49889,30618
41678,13303	47115,20967
39251,35535	44688,432

Рисунок 7 – Результаты прогноза

По результатам прогноза можно сделать следующие выводы: с вероятностью 95% среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в сфере оптовой и розничной торговли, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов в период с 2021 по 2023 годы ожидается оставаться в следующих интервалах: от 43,002,2 до 46,935,2 рублей в 2021 году, от 43,903,9 до 47,836,9 рублей в 2022 году, и от 44,743,3 до 48,676,4 рублей в 2023 году. Таким образом, прогнозируется стабилизация уровня заработной платы в среднесрочной перспективе.

На рисунке 8 продемонстрирован график спрогнозированных данных с нижней и верхней доверительной границей.

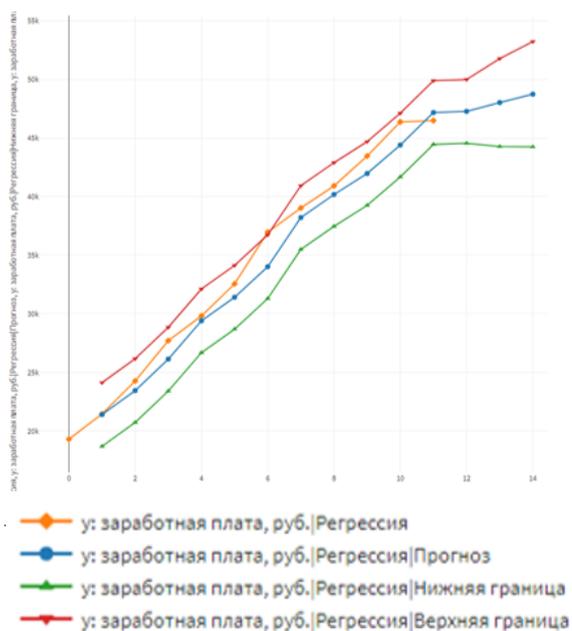


Рисунок 8 –Прогноз размера заработной платы на 2021-2023 гг.

Список использованных источников

1. Loginom [Электронный ресурс] – URL: <https://loginom.ru/> (дата обращения 15.06.2023).
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) [Электронный ресурс] – URL: <https://sakha.gks.ru/zarp> (дата обращения 15.06.2023).

**ANALYSIS AND MODELING OF WAGES OF WORKERS IN WHOLESALE AND RETAIL TRADE,
REPAIR OF MOTOR VEHICLES AND MOTORCYCLES IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)
USING
THE LOGINOM PROGRAM**

Varlamov V.A.

This paper examines wages in wholesale and retail trade, as well as in the field of repair of motor vehicles and motorcycles in the Republic of Sakha (Yakutia) in order to analyze the principles and methods of wage formation, identify factors affecting the level of wages, and use Loginom software for correlation and regression analysis and forecasting of wages fees.

Keywords: wages, analysis, modeling, wholesale trade, retail trade, repair of motor vehicles, motorcycles, Republic of Sakha, Yakutia, methodology of statistics, econometric model, forecasting, Loginom program.

УДК 004

ПРОЕКТИРОВАНИЕ REST API ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА И ОТСЛЕЖИВАНИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ДОГОВОРОВ И ДОКУМЕНТОВ

Варламов Виталий Алексеевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет

имени М.К. Аммосова»,

Институт математики и информатики

Научный руководитель: Местников Семен Владимирович

доцент кафедры "Математическая экономика и

прикладная информатика",

ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет

имени М.К. Аммосова»,

Институт математики и информатики

В данной работе была спроектирована базы данных и REST API для автоматизации учета и отслеживания юридических договоров и документов, также была разработана структура базы данных и описано REST API. Для тестирования и визуализации работы API был использован Swagger Editor.

Ключевые слова: REST API, база данных, учет, отслеживание, юридические договоры, документы, проектирование, автоматизация, предметная область, структура, Swagger Editor, тестирование, визуализация.

В условиях роста объемов и сложности юридической документации, с которой сталкиваются организации различных сфер деятельности, актуальной задачей является создание современного веб-сервиса для автоматизации учета и отслеживания юридических договоров и документов. Для реализации такого веб-сервиса необходимо разработать REST API – универсальный, гибкий, производительный и масштабируемый способ взаимодействия с веб-сервисами, который поддерживается большинством современных платформ и технологий [1].

Целью данного проекта является разработка REST API, который позволит автоматизировать и оптимизировать процессы учета и отслеживания юридических договоров и документов.

Таблица "Договоры" содержит информацию о юридических договорах, включая их номер, название, дату заключения, стороны договора, текущий статус и срок действия. Она также связана с таблицей "Документы", которая содержит информацию о связанных с договорами документах. Таблица "Пользователи" хранит данные о пользователях системы, включая их идентификатор, имя, логин и зашифрованный хэш пароля. Журнал действий, представленный в таблице "Аудит", отслеживает выполненные действия пользователей, включая идентификатор пользователя, дату и время действия, описание действия и связанные договоры или документы. Таблица "Организации" содержит информацию об организациях, включая их идентификатор, название, адрес и контактные данные. Категории и подкатегории документов хранятся в соответствующих таблицах, а информация о файлах, комментариях и штрафах связана с соответствующими таблицами, содержащими их детали и связи с документами или пользователями. Структура базы данных приведена на рисунке 1.

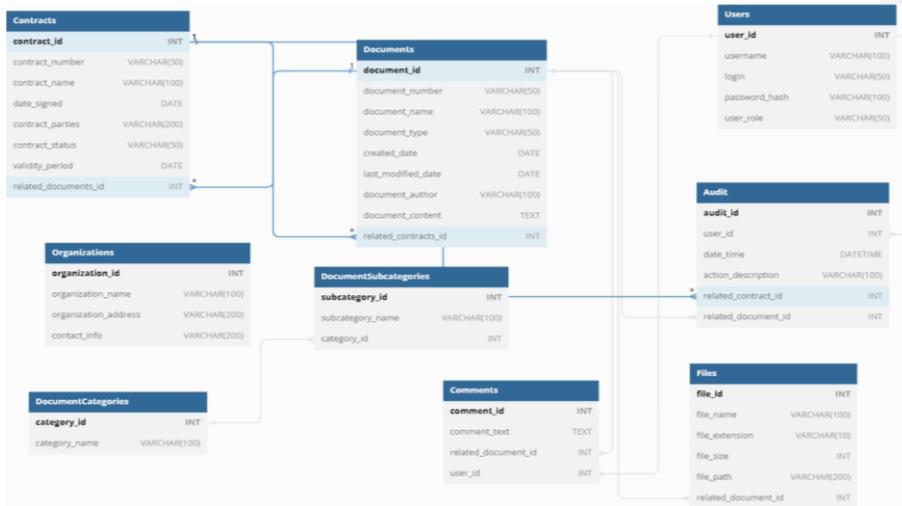


Рисунок 1 – Схема созданной БД

В API предусмотрены операции получения списка договоров, создания новых договоров, получения информации о договоре по его идентификатору, а также аналогичные операции для других таблиц. Работа продемонстрирована с использованием Swagger Editor, который позволяет протестировать и визуализировать работу REST API. Операции представлены на рисунке 2.

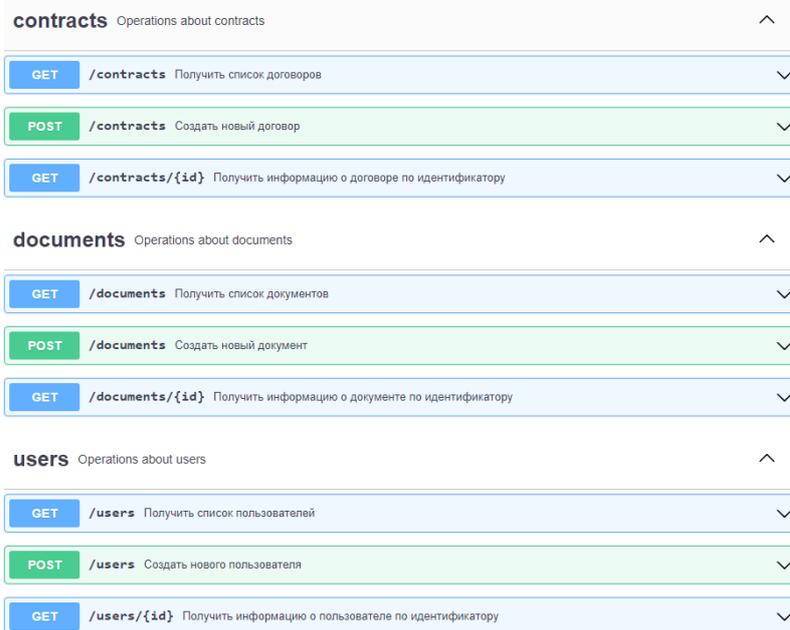


Рисунок 2 – Операции

GET `/{resource}` – получить список всех объектов ресурса в формате JSON. Например, GET `/contracts` вернет список всех договоров.

POST `/{resource}` – создать новый объект ресурса на основе данных в формате JSON в теле запроса. Например, POST `/documents` создаст новый документ с данными из запроса.

GET `/{resource}/{id}` – получить информацию об одном объекте ресурса по его уникальному идентификатору в формате JSON. Например, GET `/users/1` вернет информацию о пользователе с идентификатором 1.

Операция с добавлением договора представлена на рисунке 3.

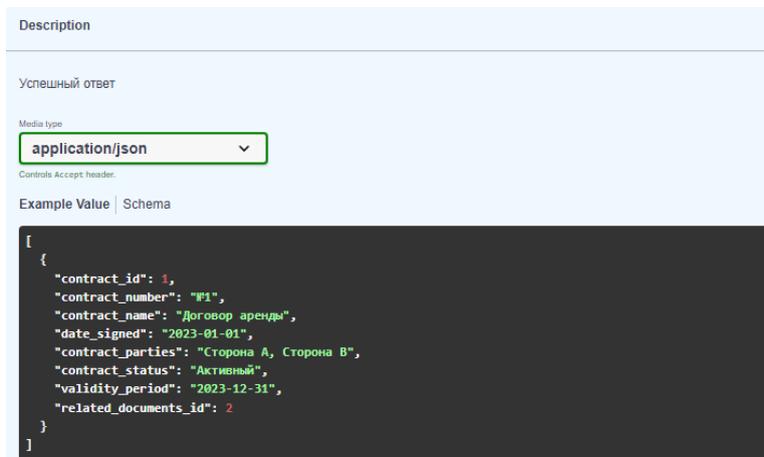


Рисунок 3 – Операция с добавлением договора

В заключение, представленная документация API предоставляет удобные и надежные возможности для работы с договорами и документами в юридической сфере, обеспечивая эффективную автоматизацию и обработку данных.

Список использованных источников

1. Введение в REST API – RESTful веб-сервисы [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/articles/483202/> (дата обращения 20.06.2023).
2. Swagger.io [Электронный ресурс] – URL: <https://swagger.io/> (дата обращения 20.06.2023).

DESIGNING A DATABASE FOR A LIBRARY MANAGEMENT SYSTEM

Varlamov V.A.

In this work, databases and REST API were designed to automate the accounting and tracking of legal contracts and documents, the database structure was also developed and the REST API was described. Swagger Editor was used to test and visualize the API operation.

Keywords: REST API, database, accounting, tracking, legal contracts, documents, design, automation, subject area, structure, Swagger Editor, Testing, Visualization.

УДК 004

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА И ОТСЛЕЖИВАНИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ДОГОВОРОВ И ДОКУМЕНТОВ В РАМКАХ ЮРИДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Варламов Виталий Алексеевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова»,
Институт математики и информатики

Научный руководитель: Местников Семен Владимирович
доцент кафедры "Математическая экономика и
прикладная информатика",

ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова»,
Институт математики и информатики

Данная работа посвящена проектированию и разработке макета программного приложения для автоматизации ведения учета договоров и документов в юридической деятельности. В работе рассмотрены основные аспекты проектирования приложения, такие как анализ предметной области, обзор существующих аналогов, формулирование требований, выбор среды программирования, разработка структуры базы данных, выбор СУБД и создание макета. Особенностью разрабатываемого приложения является возможность автоматического заполнения информации о документах и договорах на основе имеющихся данных и анализа этих данных с помощью методов машинного обучения. Работа выполнена с использованием современных технологий и инструментов, таких как среда разработки MS Visual Studio и база данных MS SQL Server.

Ключевые слова: автоматизация, база данных, документооборот, учет документов, автоматизированный документооборот, юридическая деятельность, MS Visual Studio, машинное обучение.

В современном мире юридическая деятельность требует точности, эффективности и надежности в обработке и учете огромного объема документов и договоров. Ручное ведение такой документации может быть трудоемким, подверженным ошибкам и неэффективным процессом. Однако, с развитием информационных технологий и программных решений, возможности автоматизации учета и обработки документов в юридической сфере значительно расширились.

В процессе проектирования приложения необходимо учесть несколько важных аспектов. Прежде всего, требуется провести анализ требований к приложению, чтобы определить функциональность и особенности, необходимые для эффективного ведения учета договоров и документов. Важным моментом является проектирование архитектуры приложения, которая должна быть модульной, масштабируемой и совместимой с другими системами. Кроме того, безопасность хранимой информации является приоритетной задачей, поэтому в приложении будут реализованы соответствующие меры защиты данных.

Цель данной работы – является проектирование интерфейса приложения, определение необходимого функционала и разработка макета приложения для автоматизации ведения учета договоров и документов в юридической деятельности.

Одним из ключевых преимуществ разрабатываемого приложения является возможность автоматического заполнения информации о документах и договорах

на основе имеющихся данных и анализа этих данных с помощью методов машинного обучения. Это делает приложение уникальным и позволяет существенно упростить и ускорить процесс ведения учета.

Требования включают в себя функциональные и нефункциональные характеристики приложения, такие как управление записями, поиск и сортировка, информация по фотографии, аутентификация пользователей, приятный дизайн и интуитивно понятный интерфейс, управление доступом и правами пользователей, интеграция с другими системами, автоматическое оповещение и напоминания, генерация отчетов и аналитика, безопасность и конфиденциальность данных.

Для проектирования приложения была выбрана среда разработки Visual Studio, так как она обладает широким функциональным набором инструментов, интеграцией с различными языками программирования и обеспечивает удобство разработки и отладки.

Представленная на рисунке 1 структура базы данных включает три основные таблицы: "Договоры", "Документы" и "Пользователи". Таблица "Договоры" содержит информацию о договорах, включая их идентификатор, номер, название, дату заключения, стороны договора, статус, срок действия и связанные с ними документы. Таблица "Документы" содержит информацию о самих документах, включая их идентификатор, номер, название, тип, дату создания и изменения, автора и содержимое. Таблица "Пользователи" содержит информацию о пользователях системы, включая их идентификатор, имя пользователя, логин, хэш пароля и роль. Эта структура базы данных позволяет хранить и управлять информацией о договорах, документах и пользователях.

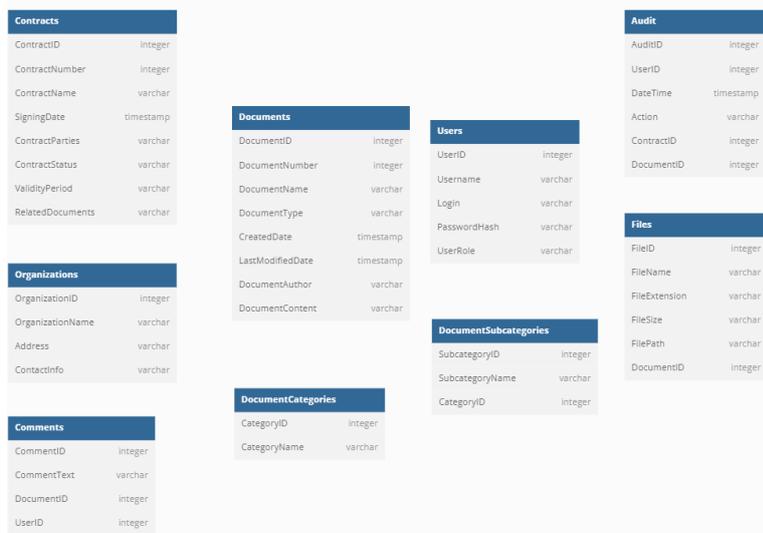


Рисунок 1 – Структура БД

Выбор MS SQL Server для данной структуры базы данных обосновывается его широким спектром функций, высокой производительностью, масштабируемостью, надежностью и интеграцией с другими продуктами Microsoft. MS SQL Server позволяет эффективно управлять данными, обеспечивать целостность и безопасность информации, а также масштабировать базу данных под растущие потребности проекта. Благодаря высокой производительности и надежности, MS SQL Server является хорошим выбором для работы с большими объемами данных.

Для разрабатываемого приложения будут созданы формы, которые позволяют пользователям регистрироваться и входить в систему, просматривать, создавать, редактировать и удалять договоры и документы, загружать файлы документов, выполнять поиск и фильтрацию по различным критериям. Формы содержат необходимые поля для ввода и отображения информации о договорах и документах. На рисунке 2 представлен макет формы списка документов.

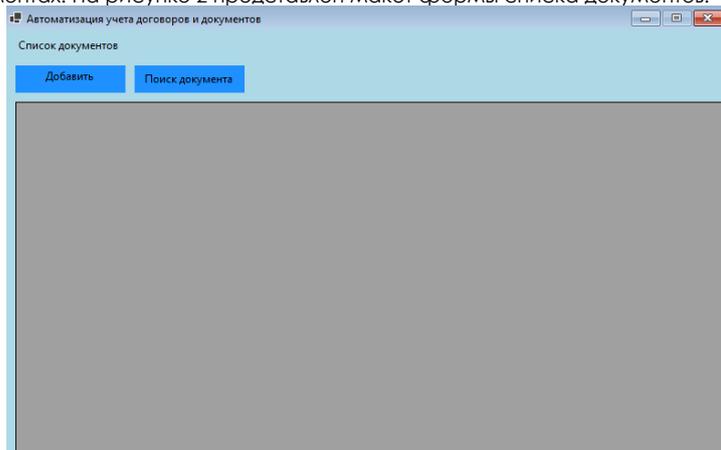


Рисунок 2 – Макет формы списка документов

Кроме того, в приложении могут быть и другие дополнительные формы, и функции, такие как форма отчетов, форма уведомлений о сроках действия договоров и документов, а также форма управления пользователями и их правами доступа.

Список использованных источников

1. Абрамов А.А., Андреев М.И. "Разработка приложений на языке С# в среде MS Visual Studio". Издательство "БХВ-Петербург", 2015.
2. Стружкин, Н. П. Базы данных. Проектирование. Учебник / Н.П. Стружкин, В.В. Годин. – М.: Юрайт, 2016. – 478 с.

DESIGNING AN APPLICATION FOR AUTOMATION OF ACCOUNTING AND TRACKING OF LEGAL CONTRACTS AND DOCUMENTS WITHIN THE FRAMEWORK OF LEGAL ACTIVITY

Varlamov V.A.

This work is devoted to the design and development of a software application layout for automating the accounting of contracts and documents in legal activities. The paper considers the main aspects of application design, such as domain analysis, review of existing analogues, formulation of requirements, choice of programming environment, database structure development, DBMS selection and layout creation. A feature of the developed application is the ability to automatically fill in information about documents and contracts based on available data and analyze this data using machine learning methods. The work was done using modern technologies and tools, such as the MS Visual Studio development environment and the MS SQL Server database.

Keywords: automation, database, document management, document accounting, automated document management, legal activity, MS Visual Studio, machine learning.

УДК 004

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИБЛИОТЕКОЙ

Варламов Виталий Алексеевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет

имени М.К. Аммосова»,

Институт математики и информатики

Научный руководитель: Местников Семен Владимирович
доцент кафедры "Математическая экономика и прикладная информатика",
ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова»,
Институт математики и информатики

Данная работа посвящена разработке базы данных и REST API для системы управления библиотекой. В работе проведен анализ предметной области и составлена структура базы данных, включая ER-диаграмму. Также описано REST API для системы управления библиотекой, предоставляющее доступ к функциональности системы. Работа продемонстрирована с использованием Swagger Editor, который позволяет протестировать и визуализировать работу REST API.

Ключевые слова: библиотека, база данных, REST API, учет книг, учет читателей, автоматизация процессов, информационные технологии, предметная область, структура базы данных, ER-диаграмма, функциональность, Swagger Editor, эффективность, качество работы

В настоящее время библиотеки являются важными центрами культуры, образования и науки, которые предоставляют доступ к разнообразным источникам информации и знаний. Библиотеки сталкиваются с рядом проблем и вызовов, связанных с учетом и обслуживанием большого количества книг и читателей, а также с адаптацией к меняющимся потребностям и ожиданиям современного общества [1]. Для решения этих проблем и повышения эффективности и качества работы библиотек необходимо использовать современные информационные технологии, такие как базы данных и REST API.

Целью данной работы является проектирование базы данных и REST API для системы управления библиотекой, которая позволит автоматизировать процессы учета книг и читателей.

REST API – это архитектурный стиль взаимодействия между компонентами распределенной системы, который основан на принципах единообразия интерфейса, безсостояния, кеширования, клиент-сервер, слоев и кода по требованию. REST API позволяет обмениваться данными между разными приложениями с помощью стандартных протоколов, таких как HTTP, и форматов, таких как JSON или XML. REST API состоит из ресурсов, которые имеют уникальные идентификаторы (URI), и методов, которые определяют действия над ресурсами (GET, POST, PUT, DELETE и т.д.) [2].

База данных содержит 5 таблиц.

Таблица «Книги (books)» содержит информацию о каждой книге в библиотеке, включая название, автора, жанр, дату публикации и статус (доступна или нет).

Таблица «Авторы (authors)» содержит информацию о каждом авторе, включая имя и национальность.

Таблица «Абоненты (users)» содержит информацию о каждом пользователе, включая имя, адрес электронной почты и дату регистрации.

Таблица «Выдачи (borrowings)» содержит информацию о каждой выдаче книги, включая идентификатор книги, идентификатор пользователя, дату выдачи, дату возврата и статус (выдана или возвращена).

Таблица «Штрафы (fines)» содержит информацию о каждом штрафе, включая идентификатор пользователя, идентификатор книги, сумму штрафа и дату штрафа.

Структура базы данных приведена на рисунке 1.

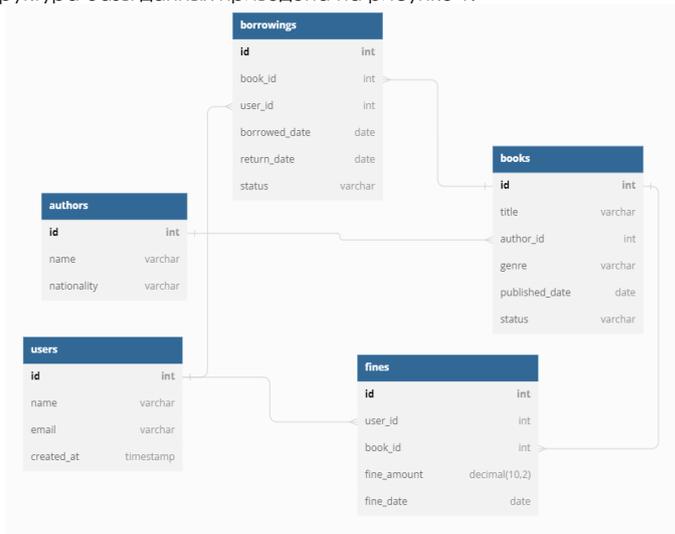


Рисунок 1 – Схема созданной БД «Библиотека»

Для системы управления библиотекой было спроектировано REST API следующих действий: добавление, получение списка, получение информации, обновление информации, удаление. Работа продемонстрирована с использованием Swagger Editor, который позволяет протестировать и визуализировать работу REST API. Методы представлены на рисунке 2.

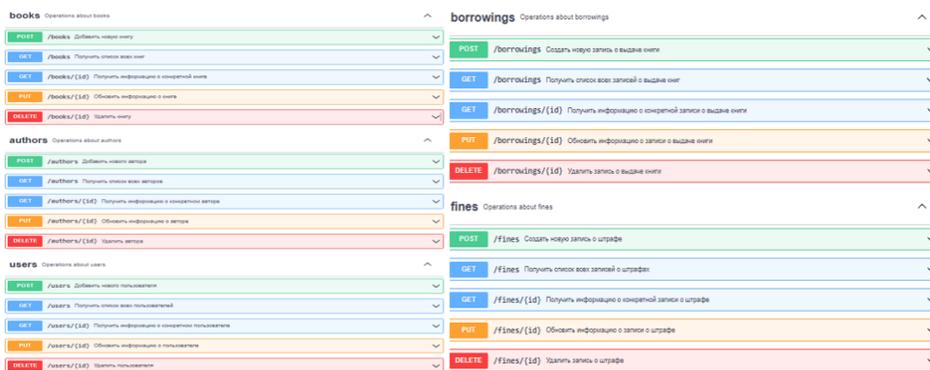


Рисунок 2 –Методы

Путь /books:

Метод POST: Добавление новой книги. Принимает входные данные в формате JSON, описанные в схеме Book. В примере представлен пример данных для

добавления книги. После успешного выполнения операции, возвращается код состояния 201 (Created).

Метод GET: Получение списка всех книг. Возвращает список всех книг в формате JSON. В примере представлен пример данных для одной книги. После успешного выполнения операции, возвращается код состояния 200 (OK).

Путь /books/{id};

Метод GET: Получение информации о конкретной книге по ее идентификатору (id). Принимает идентификатор книги в качестве параметра пути. Возвращает информацию о книге в формате JSON. В примере представлен пример данных для одной книги. После успешного выполнения операции, возвращается код состояния 200 (OK).

Метод PUT: Обновление информации о книге. Принимает входные данные в формате JSON, описанные в схеме Book. В примере представлен пример данных для обновления книги. После успешного выполнения операции, возвращается код состояния 200 (OK).

Метод DELETE: Удаление книги по ее идентификатору (id). Принимает идентификатор книги в качестве параметра пути. После успешного выполнения операции, возвращается код состояния 204 (No Content).

Каждый путь имеет свои теги (tags), которые помогают классифицировать операции по определенным категориям (в данном случае "books").

Также в коде используется ссылка на компоненты (components), в которых описывается схема Book. Это позволяет централизованно определить структуру данных для книги и использовать ее в разных операциях.

Операция с добавлением книги представлена на рисунке 3.

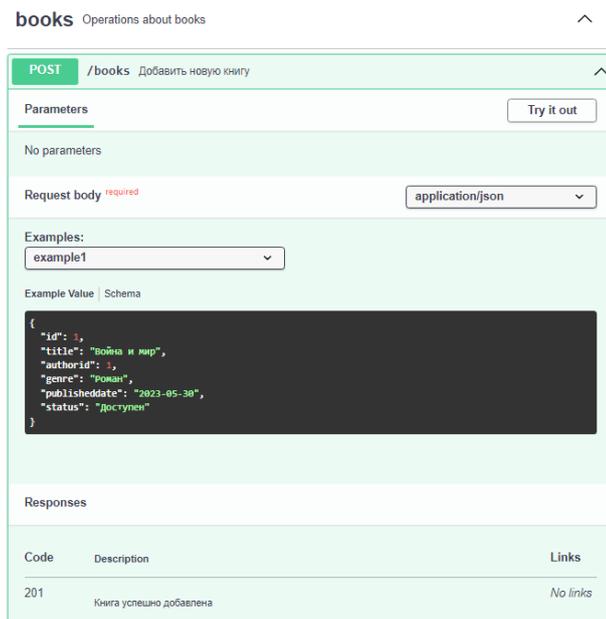


Рисунок 3 – Операция с добавлением книги

В результате работы была создана система управления библиотекой, которая позволяет эффективно учитывать книги и читателей, а также предоставлять доступ к разнообразным источникам информации и знаний. Проектирование базы данных

и REST API позволяет автоматизировать процессы, улучшить качество и эффективность работы библиотеки.

Список использованных источников

1. Современные тенденции развития библиотек и библиотечного обслуживания населения [Электронный ресурс] – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/38852/1/dn_2015_02_33.pdf (дата обращения 2.06.2023).

2. Введение в REST API – RESTful веб-сервисы [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/articles/483202/> (дата обращения 2.06.2023).

3. Swagger.io [Электронный ресурс] – URL: <https://swagger.io/> (дата обращения 2.06.2023).

DESIGNING A DATABASE FOR A LIBRARY MANAGEMENT SYSTEM

Varlamov V.A.

This work is devoted to the development of a database and a REST API for a library management system. The paper analyzes the subject area and draws up the structure of the database, including an ER diagram. The REST API for the library management system is also described, which provides access to the functionality of the system. The work is demonstrated using Swagger Editor, which allows you to test and visualize the REST API.

Keywords: library, database, REST API, book accounting, reader accounting, process automation, information technology, subject area, database structure, ER diagram, functionality, Swagger Editor, efficiency, quality of work

УДК 004

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА К ПРИМЕНЕНИЮ ИКТ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ОБЩЕСТВОЗНАНИЯ

Ибрагибагандова Издаг Омаровна

Студентка,
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»,
г.Махачкала

Алиева Патимат Алибеговна

Студентка,
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»,
г.Махачкала

Абдуллабекова Зарема Акаваджиена

Студентка,
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»,
г.Махачкала

Гаджиева Патимат Даитбеговна

К.п.н., доцент кафедры правовых дисциплин
и методики преподавания факультета управления и права
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»,
г.Махачкала

ИКТ является неотъемлемой частью сферы образования. Данная статья посвящена интеграции информационно-коммуникационных технологий в практике преподавания обществознания. Дается общая характеристика образовательного процесса по обществознанию, анализируются его основные компоненты, структура и содержание. Подробно описываются информационно-коммуникативные инструменты, используемые на уроке: компьютер, мультимедиа-проектор, учебные электронные издания.

Ключевые слова: образовательный процесс, информационные технологии, компьютер, мультимедиа-проектор, обществознание, современное учебное занятие, электронная презентация, компьютерное образование.

"Мы лишаем детей будущего, если продолжаем учить сегодня так,
как учили этому вчера."

Д. Дьюи

В настоящее время информационные технологии позволяют по-новому использовать текстовую, звуковую, графическую и видеoinформацию на уроках обществознания, использовать различные источники информации.

В современных условиях основной задачей образования является не только приобретение учащимися определенного объема знаний, но и тренировка их навыков и умений самостоятельно добывать знания. Опыт показал, что у учащихся, активно работающих с компьютером, на более высоком уровне формируются навыки самообразования, умение ориентироваться в бурном потоке информации, умение выделять главное, обобщать и делать выводы. На занятиях по ИКТ учащиеся не только получают информацию в «чистом виде» от преподавателя, но и учатся извлекать, анализировать и выделять компоненты информационной грамотности. Обучение навыкам ИКТ – это не просто требование времени, а необходимость для всех, кто живет в информационном обществе.

Известно, что в процессе обучения используются следующие виды стимуляции познавательного интереса:

1. Стимулирование с помощью содержания дидактических материалов: новизна содержания, актуализация уже полученных знаний, потребность в практических знаниях для жизни, представление современных научных достижений учащихся. Конечно, использование компьютерных технологий в этой области имеет много преимуществ. Использование ИКТ создает возможности для доступа к самой новейшей информации. А сочетание цвета, музыки, тонального языка и динамических моделей расширяет возможности донесения учебной информации, дает возможность воздействовать на эмоциональное состояние учащихся, стимулировать познавательный интерес и облегчать усвоение материала.

К примеру, в практике преподавания урока обществознания на тему: «Деньги и их функции» на интерактивной доске воспроизводится видео-кейс: «История становления денежной единицы: от кунцов до бумажных», после просмотра ученики получают задание заполнить кластер и тем самым материал по новой теме закрепляется более прочно.

2. Стимулировать познавательные процессы, связанные с организацией и характером протекания познавательной деятельности учащихся: различные формы самостоятельной работы; проблемный подход; исследовательский подход; творческая работа студентов; практическая работа.

Использование ИКТ позволяет реорганизовать самостоятельную учебную деятельность учащихся. Например, с помощью мультимедийных учебников учащиеся имеют возможность самостоятельно приобретать знания, проверять свой прогресс с помощью различных форм практической работы (учебных, учебных, игровых) и экзаменационных заданий, а также документировать результаты. Мультимедийные технологии не только позволяют структурировать материал в виде последовательного изложения, но и создают возможность нелинейного перемещения между разными частями курса. Это позволяет учащимся изучать материал в том порядке, в котором он им нужен, и устанавливать собственный темп обучения. Все эти возможности способствуют развитию желания и способности к обучению, интереса к предмету.

3. Зависимость познавательных интересов от взаимоотношений участников образовательного процесса: эмоционального тона деятельности учащихся; эмоциональность учителя; воспитательный оптимизм; взаимная поддержка в учебном процессе преподавателей и студентов, поощрение студентов;

Использование компьютеров в классе позволяет учащимся контролировать свою познавательную деятельность. В этом случае обучение строится в рамках личностно-ориентированной модели, учитывающей темпы приобретения знаний и умений личности, уровень сложности, интересы и т.д.

Список использованных источников

1. Белиловская М.Е. Информационные технологии в образовании. - «Информатика ПС» 2017г, № 47 с.29
2. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. - Питер 2019г., с.183-201.
3. Женина Л.В., Маткин А.А. Подготовка учителей истории к использованию ИКТ в профессиональной деятельности.- «ИКТ в образовании», Вестник ПГПУ, выпуск 1.
4. Иванов Д.А., Митрофанова К.Г., Соколова О.А. Компетентный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. -М.: 2015г.
5. Информационные технологии в образовании – шаг в будущее. – «Учитель». 2018. – № 4. – С.53.

**METHODOLOGICAL BASIS FOR PREPARING A FUTURE TEACHER FOR THE APPLICATION
OF ICT TECHNOLOGIES IN SOCIAL STUDIES LESSONS**

Ibragibagandova I.O., Aliyeva P.A., Abdullabekova Z.A., Gadzhiyeva P.D.

ICT is an integral part of the education sector. This article is devoted to the integration of information and communication technologies in the practice of teaching social science. The general characteristics of the educational process in social science are given, its main components, structure and content are analyzed. The information and communication tools used in the lesson are described in detail: a computer, a multimedia projector, educational electronic publications.

Keywords: *educational process, information technologies, computer, multimedia projector, social studies, modern educational lesson, electronic presentation, computer education.*

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКЕ ГЛАЗА

Лагунов Сергей Олегович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Джураева Дурдона Хайруллоевна

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Лагунов Евгений Олегович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Порох Валентин Александрович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

В настоящее время постоянно растет интерес к использованию биометрических параметров для идентификации человека. Теоретические наработки в области биометрии внедряют в современные системы обеспечения безопасности – от защиты информации на персональном компьютере до таких государственных приложений, как биометрический паспорт, что доказывает актуальность использования таких систем. В данной статье рассматривается метод обработки радужной оболочки глаза в системах контроля и управления доступом

Ключевые слова: биометрическая идентификация, радужная оболочка глаза, трабекулярной сети, вейвлет Габора, ГОСТ Р 58295-2018, пиксель, коэффициент ошибок, фильтры.

Идентификация по радужной оболочке глаза является одним из наиболее точных методов биометрической идентификации в настоящее время. Радужная оболочка состоит из различных структур, таких как трабекулярная сеть, углубления, стаяжки, борозды, кольца, морщины, сосуды и другие черты, которые создают уникальный "узор". Этот узор может быть захвачен на видеоизображении в реальном времени и кодирован в компактную последовательность двумерных вейвлет-коэффициентов Габора, старшие разряды которых составляют 256-байтовый «код радужной оболочки». Теория статистических решений генерирует идентификационные решения на основе сравнения полных радужных кодов методом исключительного ИЛИ со скоростью 4000 в секунду, включая расчет уровней достоверности решения [1]. Распределения, наблюдаемые эмпирически в таких сравнениях, подразумевают теоретический «перекрестный переход». Коэффициент ошибок один из 131000, когда принят критерий решения, который уравнивал бы частоту ошибок ложного принятия и ложного отклонения. В типичном случае распознавания, учитывая среднюю наблюдаемую степень согласованности кода радужной оболочки, уровни достоверности решения формально соответствуют условной вероятности ложного принятия, равной примерно одному из 10.

Фильтры, основанные на вейвлетах Габора, являются эффективными инструментами для выделения шаблонов на изображениях. Рассмотрим одномерный фильтр Габора с фиксированной частотой (fixed frequency 1D Gabor filter), который применяется для поиска шаблонов в развернутых изображениях. Вейвлеты Габора состоят из двух компонент: комплексной синусоидальной несущей и гауссовой огибающей.

$$g(x, y) = s(x, y) * w(x, y).$$

Комплексная несущая имеет форму:

$$s(x, y) = e^{j * (2 * \pi * (u_0 * x + v_0 * y) + P)}.$$

Параметры u_0 и v_0 представляют частоты горизонтальной и вертикальной синусоид соответственно в комплексной синусоидальной несущей компоненте вейвлета Габора. P представляет произвольный сдвиг фазы этой несущей. Второй компонент преобразования Габора представляет произвольный фазовый сдвиг и представляет гауссову огибающую. Итоговый вейвлет формируется путем перемножения синусоидальной несущей и гауссовой огибающей. Огибающая имеет гауссовский профиль и описывается соответствующим выражением:

где:

$$w(x, y) = K * e^{-\pi * ((a^2) * (x-x_0)^2 + (b^2) * (y-y_0)^2)},$$

$$(x-x_0)r = (x-x_0) * \cos \theta + (y-y_0) * \sin \theta,$$

$$(y-y_0)r = -(x-x_0) * \sin \theta + (y-y_0) * \cos \theta$$

K – постоянная масштабирования, (a, b) – постоянные масштабирования осей, θ – постоянная поворота, (x_0, y_0) пик огибающей. Чтобы получить вейвлет Габора, мы перемножаем $s(x, y)$ и $w(x, y)$. Полученный вейвлет изображен на рисунке 1.

При процессе выделения индивидуальных особенностей с использованием фильтра Габора мы начинаем с выбора колонки шириной в 1 пиксель и применяем к ней операцию свертки с одномерным комплексным вейвлетом Габора.

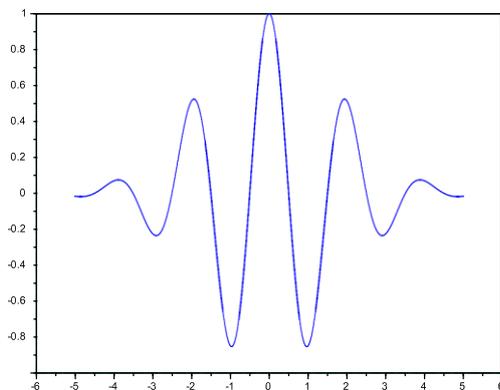


Рисунок 1 – Одномерный вейвлет Габора $G(x) = \exp(-x^2) \cos(2\pi \vartheta x)$ при $\sigma = 3$ и $\vartheta = 0.5$

После применения фильтра Габора и свертки с изображением, мы получаем отдельные действительную и мнимую части. Затем мы применяем пороговую обработку: если значение каждой части больше нуля, мы сохраняем 1, в противном случае сохраняем 0. После обработки всех столбцов изображения, мы можем сформировать черно-белое изображение, объединяя колонки друг с другом. На рисунке 2 показаны действительная и мнимая части изображения. Для формирования кода радужки необходимо сравнивать значения действительной и мнимой частей в каждой точке. Если хотя бы одно из этих значений больше нуля, мы сохраняем 1, в противном случае сохраняем 0.



Рисунок 2 – (a) – действительная часть кода радужки;
(b) – мнимая часть кода радужки [35]

Код радужной оболочки представляет собой 256-байтовую последовательность, содержащую информацию о видимой текстуре радужной оболочки. Сравнение полных радужных кодов производится с использованием метода исключительного ИЛИ, выполняющегося со скоростью 4000 операций в секунду. Теория статистических решений используется для генерации идентификационных решений на основе сравнения кодов радужной оболочки. Коэффициент ошибок составляет один из 131000, при условии применения критерия решения, уравнивающего частоту ложного принятия и ложного отклонения.

В типичном случае идентификации по радужной оболочке, уровни достоверности решений соответствуют примерно одному из 10, что формально соответствует условной вероятности ложного принятия. Это означает, что вероятность неправильно принять личность или отклонить правильную личность составляет около одного из десяти случаев.

Согласно ГОСТ Р 58295-2018 «Данные изображения радужной оболочки глаза», на изображение роговицы глаза накладываются фильтры таким образом, чтобы изображение получилось полутоновым и с одним параметром – яркостью (изображение в градациях серого) [2]. Для обеспечения высокой степени сжатия изображения изображение роговицы может иметь скрытые области. В процесс скрытия включают верхнее веко, нижнее веко и склеру (внешняя белая оболочка глаза). Область скрытия должна состоять из единственного значения серого (рисунок 8). Пиксели в области склеры должны быть заменены значением 200, пиксели в области век – значением 128. При этом, верхнее и нижнее веко не должно закрывать РОГ.

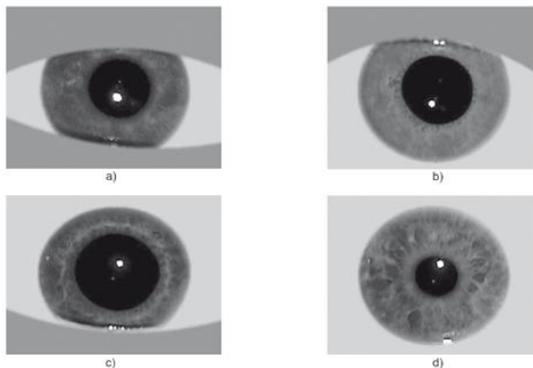


Рис. 3 – Примеры кадрированного изображения радужной оболочки глаза и изображения оболочки глаза со скрытой областью.

- a) РОГ закрыта обоими веками; b) РОГ закрыта только верхним веком;
- c) РОГ закрыта только нижним веком; d) РОГ не закрыта веками

Скрытие областей используется только при сжатии. В процессе сжатия алгоритмом сжатия может быть изменено значение скрытия.

Список использованных источников

1. J. Daugman. *High confidence visual recognition of persons by a test of statistical independence* // *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. – 1993; – [Электронный ресурс]: URL: <https://books.google.ru/books> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст: электронный.

2. ГОСТ Р 58295-2018 («Информационные технологии. Биометрия. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 6. Данные изображения радужной оболочки глаза»); – [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161703?marker=32MK4FU§ion=text> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст: электронный.

IRIS IDENTIFICATION

Lagunov S.O., Djuraeva D.Kh., Lagunov E.O., Porokh V.A.

Currently, there is a growing interest in utilizing biometric parameters for human identification. Theoretical advancements in the field of biometrics are being implemented in modern security systems, ranging from protecting personal computer information to government applications such as biometric passports, highlighting the relevance of using such systems. This article focuses on the method of processing the iris in access control and management systems.

Keywords: *biometric identification, iris, trabecular network, Gabor wavelet, GOST R 58295-2018, pixel, error coefficient, filters.*

ДИАГНОСТИКА ПЛАЗМЫ МЕТОДАМИ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

Лагунов Сергей Олегович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Джураева Дурдона Хайруллоевна

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Лагунов Евгений Олегович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Порох Валентин Александрович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Данная статья описывает математическую модель голографического процесса, которая объединяет теории геометрической и дифракционной оптики. Эта модель может быть использована для анализа пространственных перемещений и деформаций натуральных конструкций в экспериментальной механике. Результаты исследований, проведенных с использованием голографической интерферометрии, могут быть применены в различных областях науки и техники для изучения деформаций и перемещений объектов, а также для диагностики плазмы в различных технологических процессах.

Ключевые слова: плазма, голографическая интерферометрия, голография, голограмма, интерференционная картина, интерферограмма, диагностика плазмы, голографический процесс, монохроматические волны, некогерентная засветка.

Для исследования плазмы оптическим методом используют следующую схему: Плоская монохроматическая волна попадает на полупрозрачное зеркало T , что делит её на две волны. После прохождения путей 1 и 2, отражаясь от зеркал M , волны попадают на следующее зеркало T , где интерферируют [1]. В самом простом варианте пластины с зеркалами параллельны и волны распространяются по направлению оси z . (рис.1)

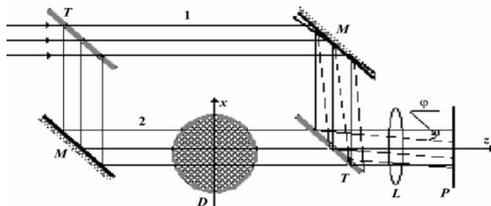


Рисунок 1 – Принципиальная схема оптической интерферометрии. T- полупрозрачные пластины. M-зеркала. L- линза. P-экран

Результат такой интерференции:

$$I(x, y) \sim (1 + \cos\theta)$$

$$\text{где } \theta = \frac{2\pi}{\lambda} \int_0^L (N(x, y, z) - 1) dz$$

Здесь L – длина пути луча в объекте, где показатель преломления N не равен 1; θ – набег фазы на пути в объекте λ – длина волны излучения. В плоскости построения картинка P , наблюдаются максимумы при значении θ равным 2π . Такое изображение зовётся картинкой в полосах бесконечной ширины. Но в случае, когда полос довольно мало (в частности, нет вообще), определение θ в различных положениях плоскости x, y затруднено. Обычно для изменения данной ситуации, используют полосы конечной ширины. Для этого предают наклон одному из зеркал. Тогда интерференционная картинка видоизменяется:

$$I(x, y) \sim (1 + \cos(\theta - 2\pi\phi x/\lambda))$$

ϕ – угол между интерферируемыми волнами. θ – набег фазы от прохождения через объект. Когда $\theta = 0$ волны перпендикулярны оси x и отстоят на расстоянии $\Delta x = \frac{\lambda}{\phi}$. Если θ отлично от 0, то полосы сместятся от их прежнего положения на значение δx . Данное смещение соотносится с Δx , как изменение фазы под воздействием объекта к длине волны [2]:

$$\int_0^L (N(x, y, z) - 1) dz = \frac{\delta x}{\Delta x} \lambda$$

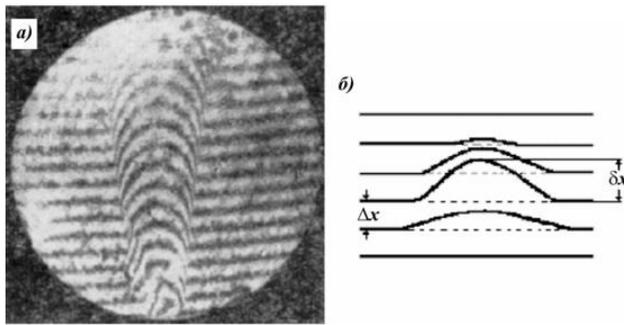


Рисунок 2 – Пример (а) и схематическое пояснение (б) интерферограммы в полосах конечной ширины

В этом случае без труда можно измерить смещение размером в 0.1 полосы. Такое смещение соответствует оценке $(N - 1)L \approx 5 \cdot 10^{-6}$ см.

Рефракцию плазмы может быть выражена с использованием формулы Коши:

$$n - 1 = \sum_{i=1}^h \left(A_i + \frac{B_i}{\lambda^2} \right) N_{a_i} - 4,5 \cdot 10^{-14} \lambda^2 N_e$$

N_e – электронная концентрация, N_{a_i} – атомные концентрации. Подставив значения констант A и B для воздуха, получим, что его рефракция почти такая же, как у электронного газа [3].

$$\frac{N_e}{N_{a_i}} \approx 0,1$$

Изменение длины пути на $0,1\lambda$ соответствует концентрация электронов на поверхности в размере $5 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$ (при $l = 1 \text{ см}$ – длина пути света в исследуемой среде $N_e = 5 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$). Как видно в 1.5 концентрация электронов должна быть в 10 раз меньше концентрации атомов – такова

минимальная её концентрация для измерения голографическим методом. Таким образом, если мы будем увеличивать чувствительность интерференционных измерений, то и минимально обнаруживаемая концентрация уменьшится.

При исследовании плазмы методом классической голографии, показателя преломления, оценивают по сдвигу интерференционных полос K . Связь данного сдвига с концентрацией частиц в плазме имеет следующий вид:

$$K = \frac{nl}{\lambda} = \left[\sum_{i=1}^h \left(A_i + \frac{B_i}{\lambda^2} \right) - 4,5 \cdot 10^{-14} N_e + 1 \right] \frac{l}{\lambda}$$

Предполагая $A \gg B$ и, что сдвиг ΔK мы можем определить с точностью до 0.1 полосы, для электронного газа, из 1.4 и 1.6 получаем соотношение $\Delta K \sim \lambda$, для атомного газа $\Delta K \sim \frac{1}{\lambda}$. При использовании CO_2 - лазера, вместо рубинового лазера, 1.85 изменяется:

$$\frac{N_e}{N_{a_i}} = 2 \cdot 10^3$$

В данном случае влиянием атомарного газа на рефракцию плазмы можно пренебречь. Лучшие результаты чувствительности, которые были достигнуты при использовании CO_2 - лазера $N_{e \min} = 2 \cdot 10^{15}$. Что в 15 раз больше, чем при рубиновом лазере. Наименьший сдвиг, который можно измерить достиг 1/50 полосы^[15].

Метод голографической интерферометрии изначально создавался для исследования плазмы термоядерного синтеза. Из-за чего сильный интерес представляли измерения в области низких концентраций ($N_e \sim 10^{13} \text{ см}^{-3}$) и высоких концентраций ($N_e \sim 10^{22} - 10^{24} \text{ см}^{-3}$). Но изучение холодной плазмы, ни чуть не меньше привлекало исследователей. Её рефракция, по большей части, зависит от показателя преломления атомного и молекулярного газа. Так довольно популярными являются исследования плазмы электрических дуг, газового разряда, плазмотронов и др.

Один из способов увеличения чувствительности – многопроходный способ. Суть данного способа заключается в прохождении лазерного пучка через объект несколько раз. Далее отбирается нужный пучок. В голографической интерферометрии нужный пучок выделяется за счет того, что только когерентный лазеру будет образовывать голографическую интерферограмму. Для такого, оптическая длина пути $2ndK + a_1 + a_2$ будет отлична от $b_1 + b_2$ не больше значения длины когерентности L излучения лазера. (рис.3) Также можно выбрать ширину генерации линий $\Delta\nu$ такой, чтобы длина когерентности была меньше $2nd$, тогда

$$2nd \gg L \approx \frac{c}{\Delta\nu}$$

Пучки, которым не подходит условие 1.8, не будут интерферировать, но станут засвечивать голограммы, что ухудшит их качество. Чем больше проходов, тем сильнее засвечивание. Таким образом, нужное число проходов выбирается за счёт баланса между чувствительностью и качеством.

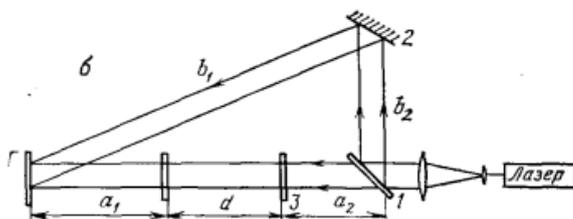


Рисунок 3 – Многопроходный способ для голографической интерферометрии

Точность интерференционно-голографического метода в итоге напрямую связана с точностью измерения величины смещения полос. Часто её принимают равной 0.1 полосы. Помимо обычных источников погрешности при использовании

метода голографической интерферометрии, во время работы с плазмой возникает несколько не тривиальных причин снижения качества интерферограмм. Первая: некогерентная засветка голограмм собственным излучением плазмы, приводящая к уменьшению дифракционную эффективность. Вторая: при использовании методов, где голограммы накладываются друг на друга, дифракционная эффективность тоже снижается. Третья: если действие зондирующего импульса довольно долгое, то из-за изменения $N_e!$ за время воздействия, интерференционные полосы размываются [4].

Список использованных источников

1. Зайдель Л. Н., Применение голографической интерферометрии для диагностики плазмы. 1986.- 138с.
2. Бекетова А.К., Голографическая интерферометрия фазовых объектов/Под ред. Г. И. Мишина. – Л.: Наука, 1979.-232с
3. Багрянский П. А., Бакшеев А. А., Балкин В. С.//Сборник докладов III Всесоюзного совещания по диагностике высокотемпературной плазмы.— Дубна: ОИЯИ, 1983— С. 129
4. Франк-Каменецкий Д.А., Лекции по физике плазмы, автомиздат 1968.- 288с

DIAGNOSIS OF PLASMA BY METHODS OF HOLOGRAPHIC INTERFEROMETRY

Lagunov S.O., Djuraeva D.Kh., Lagunov E.O., Porokh V.A.

This article describes a mathematical model of the holographic process that combines the theories of geometric and diffractive optics. This model can be used to analyze spatial displacements and deformations of natural structures in experimental mechanics. The results of research conducted using holographic interferometry can be applied in various fields of science and technology to study the deformations and displacements of objects, as well as for plasma diagnostics in various technological processes.

Keywords: *plasma, holographic interferometry, holography, hologram, interference pattern, interferogram, plasma diagnostics, holographic process, monochromatic waves.*

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО ВЕНАМ ЛАДОНИ

Лагунов Сергей Олегович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Джураева Дурдона Хайруллоевна

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Лагунов Евгений Олегович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Порох Валентин Александрович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

В настоящее время любая организация, будь то бюджетная или коммерческая, требует защищенности от проникновения для безопасности данных и сотрудников. В последние годы всё больше растет интерес к применению систем контроля и управления доступом с применением различных считывателей биометрических характеристик человека для организации безопасности. В данной статье рассматривается метод обработки вен ладони в системах контроля и управления доступом

Ключевые слова: биометрическая идентификация, венозная сеть ладони, аутентификация, инфракрасное излучение, гемоглобин, маски шума, инфракрасный фильтр, пиксель

Идентификация по венам ладони является одним из методов биометрической аутентификации, который основан на уникальных особенностях венозной сети ладони. Этот метод использует инфракрасное излучение для сканирования вен на поверхности кожи и создания уникального шаблона вен. Венозная структура человека остается практически неизменной на протяжении всей жизни, поэтому идентификация по венам ладони обладает высокой точностью.

Гемоглобин, содержащийся в крови, поглощает инфракрасное излучение, в то время как остальные ткани отражают его в большей степени. Это создает разницу в отраженном излучении между сосудистыми и несосудистыми областями ладони. Сосудистые области, где присутствуют вены, имеют большее количество гемоглобина, что приводит к более интенсивному поглощению инфракрасного излучения и, соответственно, к более темному отображению на рисунке сосудистой сети.

Таким образом, при проведении сканирования ладони инфракрасным излучением и последующем обработке полученных данных, можно получить изображение сосудистой сети. Сосудистые области будут отображаться как более темные пиксели, тогда как несосудистые области будут светлее.

Алгоритмы обработки изображений применяются для выделения сосудистых областей, извлечения характеристик и создания уникального шаблона ладони, основанного на расположении и геометрии вен. Этот шаблон затем может быть

использован для идентификации и аутентификации личности при последующих сравнениях.

Использование инфракрасного излучения позволяет проводить идентификацию по венам ладони без необходимости контакта с датчиком, что обеспечивает удобство и гигиеничность процедуры. Кроме того, метод основан на уникальных физиологических характеристиках вен, что делает его надежным и трудноподделываемым средством идентификации личности.

Метод основан на считывании датчиком отраженного от ладони инфракрасного излучения с длиной волны 760 нм. Гемоглобин в крови поглощает излучение и отражает лишь часть него. Благодаря этому, на рисунке сосудистой сети будут отражаться более темные пиксели для сосудистых областей по сравнению с несосудистыми областями.

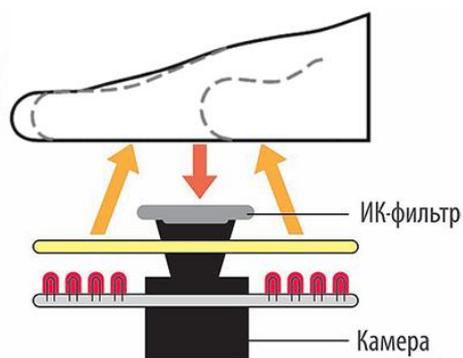


Рисунок 1 – Структурная схема сканера вен ладони

Научно доказано, что инфракрасное излучение не представляет значительной опасности для кожи человека за исключением случаев высокой концентрации.

При создании биометрического шаблона исходное графическое изображение фильтруется алгоритмом дискретного преобразования Фурье. Фильтрация позволяет избавиться от лишних шумов и бликов. Далее производится бинаризация – приведение изображений к единому виду и уменьшение влияния различной фокусировки и контрастности изображения. При бинаризации областей также отсекается часть шумов с использованием так называемой маски шума. Далее выделяется область интереса – центральная часть ладони, что позволяет добиться независимости качества распознавания от угла поворота ладони в горизонтальной плоскости относительно сканера. Полученное обработанное изображение разбивается на участки дискретизации с указанием координат контрольных точек, углов поворотов линий и записывается в файл-шаблон, с которым в дальнейшем идет сверка. Вес такого файла, как правило, не превышает одного килобайта [1].

Для глобального сопоставления признаков вены одного из двух изображений, которые необходимо сравнить, уменьшается в размере путем вырезания пикселей по окружности изображения. Затем изображения накладываются друг на друга, выравнивая их центральные части, и сравниваются заданные интенсивности света для каждой пары наложенных пикселей. Если пиксель из категории 1 соответствует пикселю из категории 2, то эти пиксели считаются совпадающими. Это делается для всей области меньшего изображения, и подсчитывается общее количество несоответствий. Затем изображения сдвигаются на один пиксель или на несколько одновременно в пределах диапазона, для которого ни одна часть меньшего изображения не выступает из большего изображения, и количество несоответствий подсчитывается в каждом смещенном месте. Наименьшее значение найденных несоответствий делится на общее число пикселей, которые с высокой вероятностью

представляют кровеносный сосуд на двух изображениях. Определенное пороговое значение определяет, является ли рисунок вен подлинным или нет.

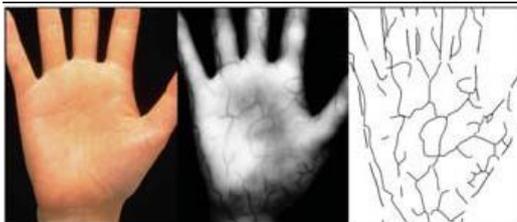


Рисунок 2 – Получение рисунка сосудистой сети. Изображение, полученное после сканирования (в центре) и особенности вен (справа), снятые с ладони руки (слева)

Значение FAR может достигать до 0,00008%, значение FRR – 0,01%. Достоверность распознавания сравнима с распознаванием радужной оболочки глаза [2].

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-10-2010 («Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 10. Данные геометрии контура кисти руки»); – [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200083325?marker=1K3C90H§ion=text> (дата обращения: 11.05.2023).
2. Nadort, A. The Hand Vein Pattern Used as a Biometric Feature [Text]: Literature thesis for Master of Science programmed Physics of Life / A. Nadort, – Amsterdam: Medical Natural Sciences at the Free University, 2007; – URL: <https://silو.tips/download/the-hand-vein-pattern-used-as-a-biometric-feature> (дата обращения: 11.05.2023).

IDENTIFICATION BY THE PALM VEINS

Lagunov S.O., Djuraeva D.Kh., Lagunov E.O., Porokh V.A.

Nowadays, any organization, whether it be budgetary or commercial, requires intrusion resistance for the security of data and employees. In recent years, there has been an increasing interest in the use of access control and management systems using various readers of human biometric characteristics for organizing security. This article discusses the method of processing palm veins in access control systems.

Keywords: biometric identification, pattern of the vasculature of the palm, methods of processing the vasculature of the palm by the access control and management system.

АДАПТАЦИЯ ПРИЕМОМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ В ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ (ВОЛС).

Монид Елена Викторовна

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Исайчева Алена Валерьевна

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Тиунов Виталий Сергеевич

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Плюхин Алексей Михайлович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Исследуется проблематика обеспечения безопасности данных в оптических линиях связи в контексте современных технологических решений. В статье рассматриваются методы адаптации и оптимизации приемов, используемых для защиты передаваемой информации. Особое внимание уделяется криптографическим протоколам, физическим мерам защиты и мониторингу сети. Анализируются современные вызовы и возможности в области безопасности данных в оптических линиях связи.

Ключевые слова: Безопасность данных, оптические линии связи, криптография, мониторинг сети, информационная безопасность, каналы передачи данных, криптографические протоколы, защита от несанкционированного доступа, сетевая безопасность.

Многие компании разрабатывают методы повышения защищенности, передаваемой по ВОЛ информации в связи с широким использованием таких линий связи. Популярными направлениями разработки [1]:

Разработка средств контроля несанкционированного доступа к информации, передаваемой по оптическим линиям связи (ОВ).

Разработка средств защиты от несанкционированного доступа к информации, передаваемой по оптическим линиям связи (ОВ).

Разработка средств защиты информации, передаваемой по оптическим линиям связи (ОВ), с использованием принципов маскировки, добавления помех, оптической и квантовой криптографии.

Разработка средств защиты данных через принципы квантовой механики [2].

Для защиты оптических линий связи (ВОЛС) от несанкционированного доступа (НСИ) применяются различные методы:

Конструкционные, механические и электрические средства.

Физические методы защиты направлены на укрепление оптоволоконных кабелей, чтобы затруднить их разделку и предотвратить доступ злоумышленников к волокну. Основная цель – создать барьеры и усложнить несанкционированный доступ к передаваемой информации в ВОЛС.

Основные методы повышения уровня защиты в оптических линиях связи (ВОЛС) включают:

Усложнение механической разделки кабеля оптической связи для затруднения несанкционированного доступа.

Установка датчиков, которые контролируют наличие несанкционированного доступа и обеспечивают реагирование на возможные угрозы.

Укрепление мест сварки оптических волокон с помощью специальных мер для обеспечения дополнительной защиты.

Использование оптического волокна с несколькими защитными слоями, которые выполняют функцию отражения и обеспечивают дополнительную защиту от несанкционированного доступа.

Для повышения уровня защиты в оптических линиях связи (ВОЛС) используется многослойная конструкция оптического волокна с одномодовой сердцевиной. Контрольный шумовой оптический сигнал, передаваемый по кольцевому направляющему слою, не связан с информационным сигналом. Кольцевая защита также снижает излучение информационного сигнала через боковую поверхность оптического волокна. Попытки несанкционированного доступа обнаруживаются по изменению уровня контрольного сигнала или его смещению с информационным сигналом. Место доступа определяется с помощью рефлектометра.

При проектировании защищенных оптических линий связи (ВОЛС) первоочередное внимание уделяется идентификации уязвимых участков, таких как места сварки кабелей, изгибы волокна и области усиления сигнала. Для достижения высокого уровня защищенности ВОЛС от внешних физических угроз применяются разнообразные специализированные кабели.

В зависимости от места прокладки кабеля применяются различные технологии. Например, в подводных линиях связи часто используется специализированный кабель с высоким напряжением до 10 кВ, пропорциональным его длине.

Дополнительные методы защиты включают использование бронированных кабелей, выполненных с различными типами армирования: стальная лента, стальной провод, алюминиевая фольга и другие материалы. Армированный слой обеспечивает защиту от проникновения и механического повреждения, такого как срезание кабеля ножом или механическое сжатие. Также используют кабели с газовой оболочкой, состоящих из специального заполнителя, обычно инертного газа, который обладает определенными оптическими свойствами, затрудняющими съем сигнала с ВОЛС. Некоторые кабели, способные осуществлять мониторинг линии связи для обнаружения попыток доступа, обычно содержат дополнительные оптические элементы, такие как датчики, оптические волоконные диоды (ОВД) или волоконные градиентные индексы преломления (ГИП). Эти элементы могут быть распределены по длине кабеля или установлены в критических точках, которые требуют особой защиты или контроля.

Одним из методов мониторинга является использование оптической рефлектометрии. Этот способ широко используется для обнаружения и локализации дефектов в оптоволоконных системах связи, таких как разрывы, изгибы, искажения и потери сигнала. Рефлектометрия позволяет оперативно выявлять и устранять проблемы, обеспечивая надежную и эффективную работу оптоволоконных сетей связи.

Принцип работы основан на отправке коротких световых импульсов через оптическое волокно и измерении времени, за которое отраженный сигнал возвращается обратно к источнику. Измеренное время отражения позволяет определить расстояние до места возникновения отражения или проблемы в оптоволоконной линии.

Независимо от типа используемого кабеля, наиболее уязвимыми участками в оптическом волоконном кабеле являются места сварки, которые обычно заполняют герметизирующим гелем, обладающим диэлектрическими свойствами для предотвращения возникновения нежелательных электрических сигналов или перекрестных помех в кабеле.

Организационно-технические мероприятия.

Организационно-технические мероприятия проявляют свою эффективность в основном при защите ВОЛС в зоне контролируемого доступа. Они направлены на ограничение доступа к важным системам, таким как кроссовое оборудование и точки регенерации сигнала. Эти меры также эффективно применяются для защиты линий связи небольшой протяженности.

В ситуации, когда протяженность линий (до 100 км) создает сложности в выполнении визуального наблюдения и контроля их состояния применяются методы аппаратного контроля для обеспечения защиты ВОЛС:

Использование специализированных систем диагностики состояния линии, которые позволяют контролировать и обнаруживать возможные нарушения и угрозы безопасности.

Применение криптографической защиты, которая обеспечивает шифрование передаваемой информации, чтобы предотвратить несанкционированный доступ и сбор информации злоумышленниками.

Список использованных источников

1. Рахимов Н.Р. Современные методы разработки информационной безопасности ВОЛС / Н.Р. Рахимов, В.А. Трушин, Д.И. Бакшун // Автоматика и программная инженерия. – 2015. – №4(14). – С. 85-89.

2. Карпукова Л.М. Метод защиты информации в ВОЛС / Л.М. Карпукова, О.В. Щекотихин, И.Н. Сметанин // Фотон-Экспресс. – 2009. – №4. – С. 34-36.

3. Нарышкина О.Н. Перспективы создания магистральных защищенных волоконно-оптических систем передачи информации ограниченного доступа / О.Н. Нарышкина, А.В. Светиков, В.В. Шубин // Математическое моделирование физических процессов. – 2017. – №2. – С. 66-77.

ADAPTATION OF TECHNIQUES USED TO ENSURE DATA SECURITY IN OPTICAL COMMUNICATION LINES (FOCL).

Monid E.V., Isaicheva A.V., Tiunov V.S., Pliukhin A.M.

The issue of ensuring data security in optical communication lines in the context of modern technological solutions is being investigated. The article examines methods of adaptation and optimization of techniques used to protect transmitted information. Special attention is given to cryptographic protocols, physical security measures, and network monitoring. Current challenges and opportunities in the field of data security in optical communication lines are analyzed.

Keywords: Data security, optical communication lines, cryptography, network monitoring, information security, data transmission channels, cryptographic protocols, protection against unauthorized access, network security.

АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ УДАЛЁННЫМИ ОБЪЕКТАМИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ (SCADA).

Монид Елена Викторовна

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Исайчева Алена Валерьевна

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Тиунов Виталий Сергеевич

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Плюхин Алексей Михайлович

Студент,
ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) – инновационные системы, обеспечивающие мониторинг, анализ и возможное управление процессами в различных отраслях, таких как энергетика, производство, транспорт и другие. Используя передовые технологии, системы SCADA обеспечивают безопасность управления, эффективное мониторинговое решение и гибкость для адаптации к различным сценариям.

Ключевые слова: Контроль доступа, дистанционный мониторинг и управление, телеметрия, кибербезопасность, защита от угроз, интерактивная панель управления, удаленный терминальный блок, домашняя станция.

SCADA-системы (*Supervisory Control and Data Acquisition*) обладают широким спектром функций, включая контроль параметров, оповещение об аварийных ситуациях, архивирование данных и создание отчетов. Благодаря своей гибкости и масштабируемости, SCADA-системы становятся неотъемлемой частью современных промышленных и инфраструктурных комплексов, обеспечивая эффективное и надежное управление процессами.

Анализ передачи данных в системах SCADA:

Исследование фрагмента передачи данных в системах SCADA с участием главного хоста (H) и удаленных терминальных блоков (RTU) и/или программируемых логических контроллеров (ПЛК), а также взаимодействие главного хоста с компьютерами диспетчера (DC). Процесс сбора информации о состоянии объектов, передачи данных и управления процессами на удаленных объектах подвергается анализу [1].

В случае возникновения аварии, например, перегрузки энергосистемы, система обнаруживает данное событие и передает информацию на центральный узел (ЦУ), домашняя станция (HS) получает уведомление о возникшей утечке. Осуществляется анализ и контроль данных, включая определение критичности утечки, и информация представляется операторам в виде графиков, диаграмм, алармов и других визуальных элементов.

SCADA-системы могут быть разнообразными по сложности и масштабу применения. Например, они могут использоваться для мониторинга и управления всей деятельностью атомной электростанции или муниципальной системы водоснабжения. В то же время, они могут применяться и в более простых ситуациях, например, для мониторинга условий окружающей среды в небольшом офисном здании.

Системы SCADA включают в себя:

Remote Terminal Unit (RTU) или программируемый логический контроллер (ПЛК). RTU или ПЛК – устройства, обеспечивающие интерфейс между системой SCADA и полевыми устройствами, такими как сенсоры и приводы клапанов. Эти устройства работают в реальном времени, собирают данные с полевых устройств и передают их в систему SCADA для анализа и управления процессами. Кроме того, такие устройства, как электроприводы клапанов, распределительные щиты управления двигателями и электронные дозаторы химических веществ, могут быть интегрированы в систему SCADA для автоматизации процесса и обеспечения эффективного управления.

Центральная терминальная единица (MTU) – основной сервер главного компьютера или группа серверов в системе SCADA, также известная как SCADA-центр или главная станция. MTU получает данные от RTU и обрабатывает их для представления операторам в понятном для них формате. Операторские станции подключены к главному хост-компьютеру по локальной или глобальной сети, что позволяет операторам просматривать экраны и получать связанную информацию.

Система связи (CS) отвечает за передачу данных между RTU и MTU в центральном узле SCADA. Эта система может использовать различные технологии связи, такие как радио, телефонная, кабельная, спутниковая или их комбинация. Исторически сети SCADA были выделенными сетями. Однако с расширением использования локальных сетей офисов (LAN) и глобальных сетей (WAN) в качестве решений для компьютерных сетей между офисами, появилась возможность интеграции локальных сетей SCADA в повседневные офисные компьютерные сети.[2]



Рисунок 1 – Характерная конфигурация SCADA

Особенности управления в современных SCADA-системах определяются следующими факторами:

Высокий уровень безопасности: SCADA-системы разрабатываются с учетом возможных отказов и катастрофических последствий, с целью обеспечения безопасности объектов управления.

Роль оператора: В SCADA-системах оператор или диспетчер играют ключевую роль в контроле и управлении системой.

Реакция на критические ситуации: Операторы активно вмешиваются в процесс управления только при возникновении критических событий, таких как отказы или нештатные ситуации.

Ответственность оператора: Оператор несет общую ответственность за управление системой, которая при нормальных условиях требует минимальной настройки для достижения оптимальной производительности.

Ограниченное время реагирования: В критических ситуациях операторам предоставляется ограниченное время для принятия решений и выполнения необходимых действий, часто в пределах нескольких минут или секунд.[3]

В требованиях к современным диспетчерским системам управления акцент делается на следующих аспектах:

Инновационные системы уделяют особое внимание обеспечению безопасности процесса управления, защите от внешних угроз и предотвращению несанкционированного доступа.

Надежность системы становится важным фактором, обеспечивающим как функциональное, так и технологическое качество работы. Отказы и сбои в системе должны быть минимальными, чтобы обеспечить непрерывность и стабильность процесса управления.

Инновационные диспетчерские системы стремятся к высокой точности обработки и интерпретации данных, что позволяет операторам принимать обоснованные и эффективные решения на основе надежной и актуальной информации.

Простота расширения и модификации системы является важным фактором в современных требованиях. Инновационные системы предоставляют гибкие возможности для добавления новых функциональных возможностей, а также легкость внесения изменений в соответствии с меняющимися потребностями

Развитие SCADA-систем направлено на переход к полностью открытым системам, где компоненты можно выбирать независимо от производителя. Это расширяет функциональность, упрощает обслуживание и снижает стоимость системы.

Список использованных источников

1. SCADA-система Trace Mode/ Сост. И. П. Ефимов, Д. А. Солюнов. – Ульяновск: УЛГТУ, 2010г. – 158 с.
2. OFFICE OF THE MANAGER NATIONAL COMMUNICATIONS SYSTEM. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systems. October 2004.
3. Основные структурные элементы SCADA-систем // [Электронный ресурс]: URL: <https://en-res.ru/stati/osnovnye-strukturnye-elementy-scada-sistem.html> (дата обращения: 25.04.2023). – Текст: электронный.

REAL-TIME REMOTE OBJECT ANALYSIS AND MANAGEMENT (SCADA)

Monid E.V., Isaicheva A.V., Tiunov V.S., Pliukhin A.M.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) systems are innovative systems that provide monitoring, analysis, and potential control of processes in various industries, such as energy, manufacturing, transportation, and others. By leveraging advanced technologies, SCADA systems ensure management security, efficient monitoring solutions, and flexibility to adapt to diverse scenarios. Key features include access control,

remote monitoring and management, telemetry, cybersecurity, threat protection, interactive control panel, remote terminal unit, and home station.

Keywords: *Access control, remote monitoring and management, telemetry, cybersecurity, threat protection, interactive control panel, remote terminal unit, home station.*

УДК 004.942

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ
НА ПЛАТФОРМЕ ELMA**

Николенко Глеб Романович

Магистр,

, Воронежский государственный университет инженерных технологий

Коробова Людмила Анатольевна

Доцент, к.т.н., доцент кафедры «Информационных технологий,
моделирования и управления»,

Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж

В данной статье представлено программное решение задачи управления проектом посредством разработки программного модуля на базе платформы ELMA 365. Данное программное решение позволяет упростить менеджмент ресурсов проекта, а также устанавливать задачи и контролировать их исполнение в рамках одной экосистемы решений от компании ELMA. Произведен анализ рынка платформ для разработки программного обеспечения, с целью выбора, наиболее подходящего для решения поставленных задач.

Ключевые слова: управление проектом, elma, elma 365, диаграмма Ганта, постановка задачи, бизнес-процесс, программное обеспечение.

При разработке проектов необходимо представлять и планировать стадии выполнения проекта. С этим помогает справиться задача планирования проекта. Управление проектом – это методы и инструменты, которые используются для координации и руководства командой, работающей над проектом, с целью достижения заранее определенных целей и результатов. Оно включает в себя планирование, организацию, контроль и координацию ресурсов и процессов, необходимых для успешного завершения проекта.

Целью данного исследования является разработка программного модуля управления проектом.

Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) выбрать платформу для разработки;
- 2) разработать алгоритм функционирования модуля;
- 3) провести интеграцию модуля в экосистему платформы.

Произведя анализ рынка сервисов для разработки программного обеспечения (ПО) были выявлены самые популярные представители: OutSystems, ELMA365, AWS Cloud9, Force.com и Google App Engine. В ходе данного анализа выявлены основные достоинства и недостатки данных решений по общим критериям оценки (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ платформ по разработке ПО

	OutSystems	ELMA365	AWS Cloud9	Force.com	App Engine
Простота	-	+/-	+	-	+
Стоимость	от \$2,950	от \$10	+	от \$25	+
Интеграция	+	+	AWS	+	Google
Производительность	+	+	-	-	+
Функциональность	+	+	+	-	+
Гибкость	+	+	+	+	+
Экосистема	+/-	+	+/-	+/-	+/-

Исходя из полученных данных была выбрана платформа ELMA 365 в связи с низкой стоимостью, не ограниченной возможностью интеграции, а также русскоговорящим и активным сообществом разработчиков.

ELMA (Enterprise Life-cycle Management Solutions) – это компания – разработчик программного обеспечения (ПО), которая была основана в 2007 году в России. Компания специализируется на создании систем управления бизнес-процессами (BPM), систем управления проектами (PMS), систем управления документами (DMS), систем управления качеством (QMS) и других решений для автоматизации бизнес-процессов и повышения эффективности работы компаний [3].

Для внедрения программного модуля была выбрана платформа ELMA 365 – это облачная платформа для управления бизнес-процессами и проектами, разработанная компанией ELMA. Она обеспечивает автоматизацию бизнес-процессов, управление задачами и проектами, интеграцию с другими системами и простоту в использовании. Одной из главных особенностей ELMA 365 является графический дизайнер процессов, который позволяет создавать и изменять бизнес-процессы без необходимости программирования. Это делает платформу доступной для использования как для IT-специалистов, так и для сотрудников бизнес-отделов [5].

Данное решение также обеспечивает автоматизацию процессов, что позволяет ускорить и оптимизировать бизнес-процессы, сократить время на выполнение задач и уменьшить вероятность ошибок. Платформа предоставляет инструменты для управления задачами и проектами, включая возможность создания и назначения задач, отслеживания их выполнения и контроля за сроками. ELMA 365 имеет возможность интеграции с другими системами, что позволяет компаниям использовать ее в сочетании с уже существующими инструментами и системами.

Реальный проект, в рамках которого поставлена цель разработки программного модуля требует соблюдения следующих условий [2, 4]:

- возможность постановки большого количества задач;
- возможность редактирования и удаления информации о проекте;
- расчет трудозатрат исполнителей и сроков задач;
- наглядное отображение перечня задач как в табличном, так и в виде диаграммы Ганта;
- предоставление рекомендаций по выбору исполнителя, исходя из загруженности сотрудников проекта.

Для данного программного модуля создана блок-схема функционирования модуля (рисунок 1).

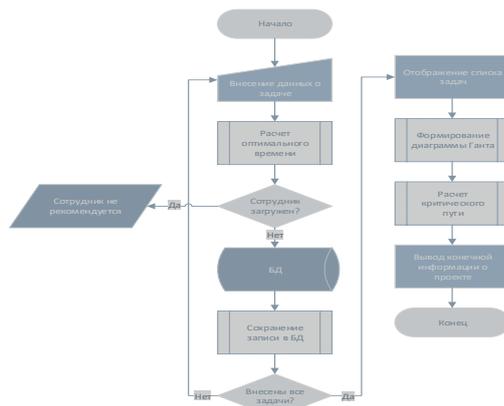


Рисунок 1 – Блок-схема функционирования программного модуля

Для имплементации данного решения необходимо использовать виджет – код [1] в среде ELMA 365. Для этого создадим проект и переместим данный виджет в активную область окна (рисунок 2).

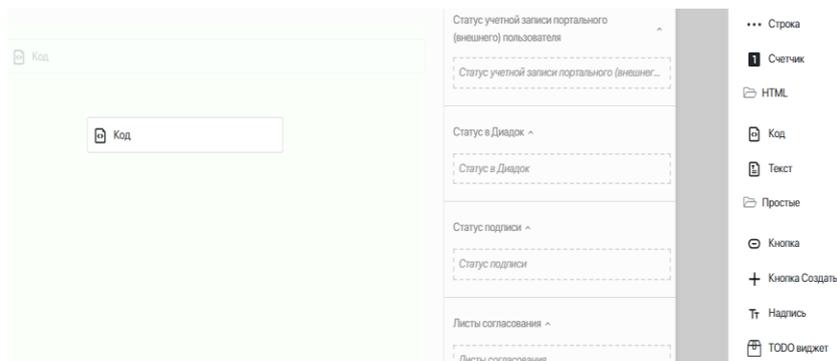


Рисунок 2 – Активная область конструктора формы просмотра

Далее необходимо ввести в появившееся окно программный код модуля. ELMA 365 поддерживает только Type Script, Java Script и HTML для редактирования и создания элементов интерфейса поэтому программной код модуля написан на Type Script, а разметка элементов интерфейса помимо него включает в себя и HTML.

Код: Настройки

```

1 function TaskFactory() {
2   this.build = function (id, name, code, level, start, duration, collapsed) {
3     // Set at beginning of day
4     var adjusted_start = computeStart(start);
5     var calculated_end = computeEndByDuration(adjusted_start, duration);
6     return new Task(id, name, code, level, adjusted_start, calculated_end, duration, collapsed);
7   };
8 }
9
10 function Task(id, name, code, level, start, end, duration, collapsed) {
11   this.id = id;
12   this.name = name;
13   this.progress = 0;
14   this.progressByWorklog = false;
15   this.relevance = 0;
16   this.type = "";
17   this.typeId = "";
18   this.description = "";
19   this.code = code;
20   this.level = level;
21   this.status = "STATUS_UNDEFINED";
22   this.depends = "";
23
24   this.start = start;
25   this.duration = duration;
26 }

```

Не показывать содержимое в режиме конструкторе

Рисунок 3 – Окно редактирования виджета Код

Таким образом, имплементированы блок отображения задач, блок, содержащий в себе диаграмму Ганта и блок с информацией о проекте. Конечный вариант интерфейса пользователя содержит в себе: информацию о проекте в левой части, ленту проекта справа (она содержит в себе действия, производимые

с задачами проекта), диаграмму Гантта в центре экрана и в нижней части модуля находится общий список задач проекта (рисунок 4).

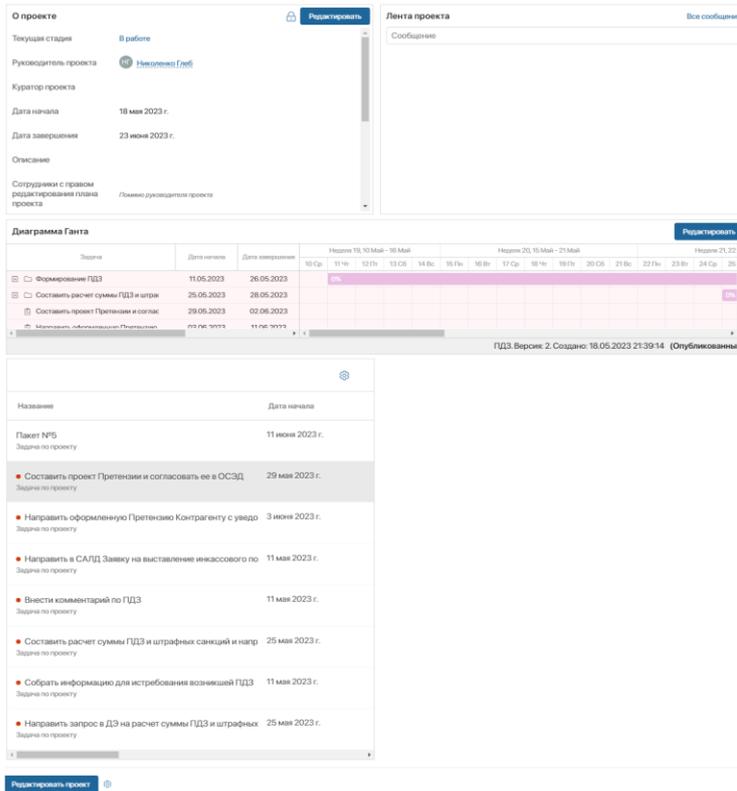


Рисунок 4 – Интерфейс разработанного программного модуля

Для назначения новой задачи необходимо нажать на кнопку редактировать в отделе, содержащем диаграмму Гантта, после чего нажать на кнопку + в столбце Задача (рисунок 5). При назначении новой задачи рекомендуемые пользователи выделяются в форме выбора исполнителя. Рекомендация осуществляется посредством расчета трудозатрат пользователя и ее сравнения с таковыми у других сотрудников (рисунок 6).

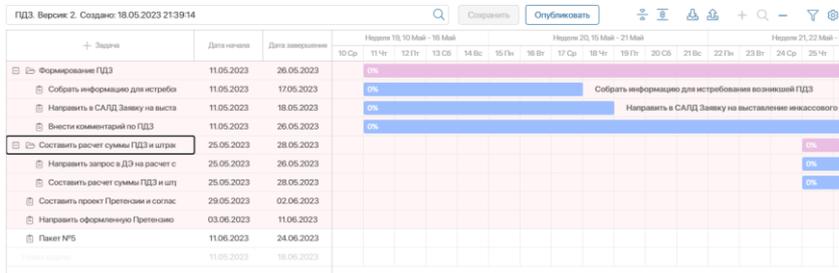


Рисунок 5 – Интерфейс мониторинга задач проекта

ФИО	Эл. почта	Логин	Дата создания	Статус
Streitsova Natalia	natalia@elma.ru		4 мая 2023 г., 17:15	Активный
Администратор	admin@elma.ru		1 ноября 2022 г., 5:20	Активный
Александров Николай Никитич	nikita@elma.ru		1 декабря 2022 г., 17:13	Активный
Бакаев Константин	konstantin@elma.ru		10 мая 2023 г., 10:27	Активный
Васильев Александр	alexander@elma.ru		3 ноября 2022 г., 19:36	Активный
Деревщук Ольга Игоревна	olga@elma.ru		29 ноября 2022 г., 12:14	Активный
Куренский Александр Геннадьевич	alexander@elma.ru		25 мая 2023 г., 16:22	Активный
Некрасов Иван Петрович	ivan@elma.ru		25 апреля 2023 г., 12:6	Активный

Рисунок 6 – Форма создания и редактирования задачи

Данное программное решение позволяет упростить менеджмент ресурсов проекта, а также устанавливать задачи и контролировать их исполнение в рамках одной экосистемы решений от компании ELMA. В ходе данного исследования была выбрана платформа для разработки, построена блок-схема алгоритма функционирования программного модуля, а также произведена интеграция программного решения в экосистему платформы.

Список использованных источников

1. Документация ELMA 365 / Elma (Элма, Интеллект Лаб, Практика БПМ) – [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://elma365.com/ru/help/platform/360007990371.html> (дата обращения: 15.06.2023)
2. Глинский В.А. Основы управления проектами. Издательство "Московский центр контрактной системы", 2017. – 352 с.
3. Бугаев О.А. Управление проектами в среде Elma 365. Издательский дом "БХВ-Петербург", 2019. – 192 с.
4. Управление проектами в Projectlibre: практикум / Л.А. Коробова, С.Н. Черняева, Ю.А. Сафонова, И.С. Толстова; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 75 с. – ISBN 978-5-00032-521-6. – EDN CPIZYX.
5. Поротикова, Е.С. Особенности распределения ресурсов в проектных организациях / Е.С. Поротикова, Л.А. Коробова, С.Н. Черняева // Актуальные проблемы экономики, менеджмента, права и информационных технологий: теория и практика: Материалы всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 02 февраля 2023 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2023. – С. 143-146. – EDN BOPSTZ.

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE MODULE FOR PROJECT MANAGEMENT ON THE ELMA PLATFORM

Nikolenko G.R., Korobova L.A.

This article presents a software solution to the problem of project management through the development of a software module based on the ELMA 365 platform. This software solution allows you to simplify the quality of project resource management, as

well as set tasks and control their execution within a single ecosystem of solutions from ELMA. An analysis of the market for software development platforms was made in order to choose the most suitable one for solving the tasks.

Keywords: project management, elma, elma 365, Gantt chart, task setting, business process, software.

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ ФЛОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА

Нюркина Элла Евгеньевна

*Директор института Экономики, управления и права,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»,
г. Нижний Новгород*

Современные средства обучения должны в полной мере соответствовать общим тенденциям развития общества и запросам работодателей. Происходит стремительное развитие информационных систем, а также появляются кардинально новые подходы в методиках преподавания профессиональных дисциплин. Поэтому необходимо применять такие средства обучения, которые позволят выпускникам быстро адаптироваться в практической работе после окончания высших учебных заведений. Одним из таких средств и является эксплуатационный тренажер, который имитирует работу судоходной компании на определенном участке водного пути.

Ключевые слова: Деловая игра, практические навыки, моделирование, судоходная компания, активные формы обучения, эксплуатационный тренажер, оптимизационные задачи, грузовой флот.

Требования современных реалий повышают требования к подготовке специалистов, которые являются выпускниками учебных заведений для работы в различных отраслях производства. Для этого необходимо переходить от массового обучения к развитию индивидуальных творческих способностей будущих специалистов, активные формы и методы обучения.

На наш взгляд, наиболее эффективным методом такого обучения являются деловые игры [1]. С их помощью можно имитировать реальный процесс при четком сформулированном наборе предполагаемых ограничений. Это позволяет детально воспроизвести будущий процесс, выявить возможные трудности или ошибки и, тем самым, в практической работе избежать потери прибыли и излишних расходов.

Использование в обучении подобных активных приемов позволяет решить ряд задач, недоступных для традиционных методов обучения. Они дают возможность отрабатывать профессиональные навыки при выработке и принятии управленческих решений, а также моделировать коллективную деятельность участников (то есть их взаимодействие). Одним из существенных моментов процесса имитации реальной деятельности является динамическое моделирование управляемого объекта. Именно с помощью данного вида модели объекта оказывается возможным решение задач, для которых не имеется готовых алгоритмов решения.

Значительный интерес для нас представляет и учение о тренажерах [2] – специальных устройствах, предназначенных для развития определенных навыков. Современный уровень развития научно-технического прогресса позволяет воспроизводить практически любую модель рассматриваемых в деловых играх ситуаций с помощью компьютера, то есть реализовать на базе тренажера и отрабатывать на нем определенные навыки. На кафедре Управления транспортом в ФГБОУ ВО «ВГУВТ» разработан и внедрен в учебный процесс «Эксплуатационный тренажер», позволяющий проводить деловую игру «Управление транспортным предприятием» и отрабатывать на нем навыки работы диспетчера по организации движения и обработки флота.

При разработке тренажеров необходимо учитывать следующее [3].

1. В деловой игре, реализуемой на тренажере, допускаются: изменение числа объектов управления, объема выполняемых работ, упрощение технологических процессов, округление и укрупнение норм выработки, плановых показателей и пр. Объекты моделирования, реализованные на тренажере, могут быть вымышленными и не иметь реальных аналогов. На базе созданного тренажера рассматривается упрощенная воднотранспортная система, состоящая из девяти пунктов: восемь условных портов обработки судов и шлюз.

2. Отличительной особенностью деловой игры в рамках тренажера является реализация модельного времени, применимого к работе флота на определенный период: настоящему, прошлому или будущему; перерывы в течение игрового времени; масштабирование времени (замедление, ускорение по отношению к реальному времени) и т.п. [4].

3. Любой реальный процесс подвергается воздействию различных внешних и внутренних факторов, часть из которых заранее предсказать невозможно. Особенно это сказывается на транспортном процессе. Следовательно, при обучении на тренажере необходимо, чтобы в какие-либо моменты времени неожиданно для обучающегося эти непредсказуемые факторы проявлялись. В указанной игре используется ряд возмущающих факторов, которые влияют на равномерность транспортного процесса. Главная задача обучающихся – суметь устранить эти воздействия.

4. В игре результаты деятельности обучающихся построена на «цепочке решений» – то есть действия одного участника влияют на планомерную работу другого, соответственно, допущенные ошибки становятся своего рода возмущающими факторами для другого, который, в свою очередь будет должен их во время распознать и устранить. По окончании работы всем участникам выдается перечень допущенных во время тренажа ошибок, которые вместе с преподавателем анализируются, а также ищутся пути их устранения.

5. Без методики с достаточным количеством повторений однотипных операций даже очень хороший тренажер превращается в наглядное пособие, которое поможет только понимать и запоминать что-либо, но никаких навыков развивать не даст. Все действия, которые будет необходимо сделать за время занятий на тренажере, многократно повторяются.

6. Созданный тренажерный комплекс предназначен для подготовки специалистов в области управления производством (в частном случае, водным транспортом), поэтому на нем будут отрабатываться навыки работы диспетчера по управлению работой флота, включающие в себя всю специфику данного рода деятельности, а также «методом проб и ошибок» поиск эффективных решений.

Таким образом, «Эксплуатационный тренажер» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к тренажерам, и помогает будущим специалистам знакомиться с характером решаемых производственных задач и получать практические навыки работы. Он позволяет существенно повысить эффективность проведения учебных занятий в рамках дисциплины «Оперативное управление транспортным предприятием». Каждый студент в диалоговом режиме выполняет определенную последовательность действий в роли диспетчера порта и шлюза, реализуется декадный план, составленный студентами «вручную» на основе плановой корреспонденции грузопотоков, начальной дислокации флота, выданной каждой группе студентов, а также нормативно-справочной информации по флоту и портам. После выполнения этой работы производится анализ полученных результатов через сравнение «плановых» и «фактически» показателей работы флота.

Такая форма занятий помогает лучше усваивать материалы по данному предмету, а также способствует освоению методов и формированию навыков оперативного планирования и управления работой флота в речных судоходных компаниях.

Список использованных источников

1. Платов В.Я. Деловые игры: разработка, организация, проведение. – М.: ИПО Профиздат, 1991. – 192 с.
2. Пушкин В.Н. Оперативное мышление в больших системах. – М.: Энергия, 1965. – 360 с.
3. Гусева Э.Е. Оптимизация процессов управления работой флота на базе эксплуатационного тренажера: дис...канд.техн.наук: 05.22.19 / ВГАВТ. – Н.Новгород, 2002. – 201 с.
4. Гусева Э.Е. Исследование вопроса эффективности использования флота в условиях эксплуатационного тренажера / Э.Е. Гусева, М.В. Никулина // Труды Волжской государственной академии водного транспорта «Управление на транспорте», вып.296. – Н.Новгород, ВГАВТ, 2001. – с. 168-174.

MODERN DIGITAL TOOLS FOR TEACHING FLEET PLANNING SKILLS WHEN USING OPERATIONAL SIMULATOR

Niurkina E.E.

Modern teaching tools should fully comply with the general trends in the development of society and the needs of employers. There is a rapid development of information systems, as well as radically new approaches in the methods of teaching professional disciplines. Therefore, it is necessary to apply such learning tools that will allow graduates to quickly adapt to practical work after graduation from higher educational institutions. One of these tools is an operational simulator that simulates the work of a shipping company on a certain section of the waterway.

Keywords: *Business game, practical skills, modeling, shipping company, active forms of training, operational simulator, optimization tasks, cargo fleet*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ПОСЕВОВ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Перепелкина Юлианна Вячеславовна

Кандидат физико-математических наук, доцент Высшей школы сервиса,
Российский государственный университет туризма и сервиса (РГУТиС)

Баранкова Юлия Валерьевна

Студентка,
Российский государственный университет сервиса и туризма (РГУТиС)

Средства дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяют значительно упростить задачу мониторинга состояния посевов в течение всего вегетационного периода, заменив или оптимизировав трудоёмкий процесс наземного сбора данных. В программном комплексе ИМС разработан алгоритм автоматизированного мониторинга, позволяющий сэкономить время и минимизировать ошибки при обработке космических снимков.

Ключевые слова: сельское хозяйство, дистанционное зондирование Земли, информационные технологии, мониторинг посевов, автоматизированный мониторинг

Сельское хозяйство является глобальной и разнообразной отраслью. Технологические достижения в сельскохозяйственном секторе удовлетворяют растущий спрос на автоматизацию ферм, цифровизацию и устойчивость. Новые тенденции в сельском хозяйстве знаменуют собой переход к «умному» сельскому хозяйству и эффективному использованию времени и ресурсов при одновременном снижении потерь урожая. Умное сельское хозяйство – это перспективная концепция, в которой используются различные информационные технологии.

Информационные технологии в сельском хозяйстве не ограничиваются применением только компьютеров, они помогают осуществлять полный контроль за циклами растениеводства и животноводства. Различные высокотехнологичные дроны, датчики и прочая техника передают зафиксированные данные в специальные программы, с которыми далее работают квалифицированные специалисты. Дополнительную помощь им оказывают мобильные и онлайн-приложения, помогая точно определить наиболее благоприятный период для посадки и сбора урожая, сделать прогноз урожайности, рассчитать удобрения и т. п. [1]

Согласно статистическим данным (Таблица 1) в последние годы в России наблюдается постепенная динамика увеличения посевных площадей, за последние пять лет их площадь выросла на 2 379 тыс. гектар или на 2,9%. [4]

Таблица 1

Динамика изменения общей посевной площади в России, тыс. гектар

Показатель (год)	2018	2019	2020	2021	2022
Посевная площадь	79634	79888	79948	80437	82013

Интенсивность использования находящихся в обороте земельных ресурсов ежегодно увеличивается, что создает спрос на внедрение информационных технологий в сельское хозяйство, с помощью которых можно добиться улучшения качества выращиваемой, производимой и перерабатываемой продукции. Вместе с этим исключается проблема человеческого фактора и уменьшается доля просчетов, что нередко влечет за собой экономические потери.

Мониторинг посевного поля в традиционном сельском хозяйстве требует интенсивного труда, физического оборудования, времени и усилий. Дистанционное зондирование Земли, т. е. процесс, с помощью которого можно собрать необходимую информацию об объекте мониторинга без непосредственного контакта с ним, предлагает альтернативу этим традиционным методам. Глаза, как и камеры, являются дистанционными датчиками.

В основе дистанционного зондирования лежит принцип, согласно которому все объекты взаимодействуют с падающим излучением: поглощают, отражают, преломляют или рассеивают его. То, сколько излучения объект отражает обратно на дистанционный датчик, зависит от свойств его поверхности, таких как размер, ориентация и химический состав. Человек может видеть электромагнитное излучение с длиной волны приблизительно от 400 нм и 750 нм, что известно как видимый спектр. Дистанционные датчики могут измерять излучение не только в видимом, но и в гораздо больших длинах волн (инфракрасный (700 нм – 1 мм), микроволновое (1 мм – 1 м), радио (1 м – 100 000 км)). Меньшие, чем видимые, длины волн (т.е. ультрафиолет (10 нм – 400 нм)) в значительной степени рассеиваются атмосферой Земли и поэтому не используются для дистанционного зондирования. [2]

Для решения задачи – мониторинга посевов на сегодняшний день рынок предлагает программные решения для сельского хозяйства. Так, программный комплекс для обработки пространственных данных Image Media Centre (IMC), разработанный российской компанией «Центр Инновационных Технологий», позволяет пользователям написать алгоритм автоматизированного мониторинга. ПК IMC имеет следующие возможности: первичная обработка, предварительная обработка, тематическая обработка, работа с векторами и сведение отчетов (Рисунок 2). [3]

С помощью программного комплекса можно провести диагностику состояния посевов на основе изображений, полученных со спутника. Для этого используются спектральные камеры, по которым удобно высчитывать вегетационные индексы (NDVI, EVI, GNDVI, CVI). Самым востребованным индексом в сельскохозяйственном секторе является индекс NDVI.

Индекс NDVI – это разница между показателями красного и ближнего инфракрасного диапазона, разделенная на их сумму. Благодаря данному индексу можно оценить всхожесть, рост, наличие сорняков и болезней, а также спрогнозировать продуктивность полей.



Рисунок 2 – Возможности программного комплекса Image Media Centre

Полученные посредством обработки космического снимка векторные изображения служат для оценки как всего посевного поля, так и относительно определённых культур, а также видимости общей картины на основе снимков предыдущих лет.

Для экономии времени и минимизации ошибок программная среда содержит программный алгоритм (макрос), заранее записанная последовательность действий пользователя. Одной из особенностей работы макросов является возможность использования циклов в процессе работы, что позволяет получать различное количество результатов. Таким образом, алгоритм позволяет автоматизировать процесс обработки космических снимков, производить временной и пространственный анализ и формировать готовые отчетные формы с результатами мониторинга состояния посевов.

Алгоритм автоматизированного мониторинга посевов позволяет производить оценку пространственно-временного значения как на региональном уровне, так и на уровне отдельных полей. Накопленная информация оценки состояния посевов отражает динамику роста и развития сельскохозяйственных культур в течение всего периода вегетации.

Обработав один из космических снимков на территории посевных полей можно в автоматическом режиме обработать остальные, экономя время и ресурсы, тратящиеся при традиционном методе мониторинга. Сельскохозяйственные предприятия смогут оперативно получать сведения о любом поле, получат возможность в рекордно короткие сроки определять проблемные участки и решать приоритетные на данный момент задачи, получат возможность отслеживать и планировать продуктивность полей, сравнивая урожайность прошлых лет и много других возможностей.

Список использованных источников

1. Артемов В.Е., Гаджикеримова З.Ш. экономические аспекты цифровых технологий в сельском хозяйстве // *Universum: экономика и юриспруденция: электрон. научн. журн.* 2022. 1(100). [Электронный ресурс]: URL: <https://7universum.com/ru/economy/archive/item/14788> (дата обращения 02.04.2023).

2. Крауклит Г.В., Агаева К.С. «Обнаружение метана на основе мультиспектральных снимков SENTINEL-2» // *Sciences of Europe – 2023 г.* – с. 77-81 [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obnaruzhenie-metana-na-osnove-multi-spektralnyh-snimkov-sentinel-2>. (дата обращения 02.04.2023).

3. Официальный сайт ООО Центра инновационных технологий [Электронный ресурс]: URL: <http://www.novacenter.ru/cmsms/home>. (дата обращения 02.04.2023).

INFORMATION TECHNOLOGIES FOR MONITORING CROPS BY REMOTE SENSING OF THE EARTH

Perepelkina J. V., Barankova Y. V.

Means of remote sensing of the Earth (remote sensing) can significantly simplify the task of monitoring the condition of crops throughout the growing season, replacing or optimizing the time-consuming process of ground data collection. The IMC software package has developed an algorithm for automated monitoring, which saves time and minimizes errors when processing satellite images.

Keywords: agriculture, remote sensing of the Earth, information technology, crop monitoring, automated monitoring.

АНАЛИЗ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Тиунов Виталий Сергеевич

Студент,

ФГАОУ ВО «Балтийский Федеральный Университет им И. Канта»

Исайчева Алена Валерьевна

Студент,

ФГАОУ ВО «Балтийский Федеральный Университет им И. Канта»

Плюхин Алексей Михайлович

Студент,

ФГАОУ ВО «Балтийский Федеральный Университет им И. Канта»

Монид Елена Викторовна

Студент,

ФГАОУ ВО «Балтийский Федеральный Университет им И. Канта»

В современном информационном обществе электронный документооборот стал неотъемлемой частью деловой деятельности. Возможность эффективного обмена и управления документами при помощи специальных систем становится все более важной. Мы проведем сравнительный анализ различных систем электронного документооборота, выявим их особенности, преимущества и недостатки. Целью данного анализа является помощь предприятиям и организациям в выборе наиболее подходящей системы для оптимизации своих процессов документооборота.

Ключевые слова: Электронный документооборот, системы электронного документооборота, сравнительный анализ, деловая деятельность, обмен и управление документами, особенности СЭДО, преимущества и недостатки, выбор системы документооборота, оптимизация процессов документооборота, предприятия и организации.

При выборе для анализа системы электронного документооборота (СЭД), мы опираемся на статистику популярных СЭД. Один из основных критериев выбора и оценки – доступность данной СЭД для приобретения в Российской Федерации, а также наличие технической поддержки от производителя. При сравнительном анализе рассматриваемых СЭД можно выделить особенности их структуры, преимущества и недостатки. Directum, являющаяся системой типа Enterprise Content Management (управление контентом предприятия), решает стандартные задачи, такие как повышение эффективности работы сотрудников, особенно в совместной деятельности, управление потоками документов и контроль деловых процессов на основе технологии рабочего процесса (Workflow). Модульная структура Directum достаточно сложна. (рис 1.)

Эта система включает несколько ключевых подсистем:

Подсистема управления электронными документами, которая позволяет создавать, хранить и обрабатывать файлы различных форматов (документы Microsoft Office, изображения, видео). Включает функции электронной подписи (ЭП), разграничения прав доступа, организации файлов по каталогам и поиск.

Подсистема управления деловыми процессами, обеспечивающая работу с документами на различных этапах их жизненного цикла, управление электронными заданиями и сотрудничество сотрудников в рамках бизнес-процессов.



Рисунок 1 – Модульная структура Directum

Подсистема управления договорами, включающая согласование и оформление договоров, пакетов сопроводительных документов, а также функции редактирования и поиска.

Дополнительные модули, такие как управление канцелярией, организация совещаний, взаимодействие с клиентами и другие. Каждый модуль обеспечивает работу с документами в соответствующей сфере.

Программная реализация системы основана на среде разработки IS-Builder и языке программирования ISBL. IS-Builder является универсальным инструментом, который объединяет возможности таких сред разработки, как Visual Studio, с простотой разработки и настройки.

Главной особенностью этой среды является ориентация на управление деловыми процессами (workflow), что позволяет создавать масштабируемые решения для автоматизации документооборота в различных организациях – от промышленных и торговых предприятий до компаний сферы услуг и государственных организаций. IS-Builder предоставляет возможность создавать справочники, электронные карточки документов, маршруты их движения, экранные формы различной сложности и другие компоненты, необходимые для построения системы электронного документооборота.

Система использует Microsoft SQL Server в качестве системы управления базами данных (СУБД). Directum имеет множество сторонних расширений, позволяющих интегрировать данные с другими приложениями, такими как Microsoft SharePoint. Компания активно поддерживает интеграцию со сторонними и корпоративными решениями благодаря открытой архитектуре приложения Directum Integration Toolset.

Среди преимуществ системы компания Directum выделяет высокую масштабируемость и производительность, даже при больших нагрузках. Она также предлагает веб-клиент и мобильную версию системы, а также глубокую интеграцию с ERP-системами организации, такими как пакет приложений 1С.

Одним из достоинств системы электронного документооборота (СЭД) является ее ориентация на российский рынок, что подтверждается соответствием российским стандартам и нормам делопроизводства, а также стандарту ISO 9001:2000. Безопасность системы и хранения информации обеспечивается с помощью электронной подписи (ЭП), которая также сертифицирована для использования в России.

ELMA отличается от других систем более широким спектром бизнес-решений. В ее состав входят модуль ЕСМ+, который объединяет функциональность системы управления бизнес-процессами (BPM) и классической СЭД, модуль Проекты+, предоставляющий стандартные функции управления проектами и процессами, а также ELMA CRM+, реализующий клиентоориентированный подход

через внедрение сквозных процессов. Кроме того, ELMA предлагает KPI-решение, которого нет в системе Directum.

Относительно интеграции, оба решения – ELMA ECM+ и Directum, имеют плагины для работы с MS Outlook. Кроме того, ELMA легко интегрируется с популярной системой "1С: Предприятие" во всех актуальных версиях.

Для удобства работы с документами и контроля исполнительской дисциплины, в приложении предусмотрена возможность хранения неограниченного количества версий документов, при этом только одна из них может быть актуальной. Вся история изменений документа собирается на его карточке. Пользователям также предоставляются все необходимые инструменты для работы с документами и контроля выполнения задач, всё это находится под рукой.

После сканирования, если документ поступает в компанию в бумажном виде, он автоматически сохраняется в системе. Руководитель имеет возможность просматривать отчеты о текущем состоянии исполнительской деятельности, а пользователи могут использовать различные фильтры для формирования результатов в соответствии с их потребностями.

Приложение ECM+ гибко настраивается в соответствии с требованиями конкретной компании и ее организационной структуры.

Для ускорения процесса создания документов в приложении доступна возможность создания шаблонов. Это доступно даже для пользователей без навыков программирования. Также можно настроить автоматическое добавление штрих-кода в шаблон для моментального распознавания в системе.

Бизнес-процессы ELMA представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Бизнес-процессы, которые регулирует ELMA

Система "ДЕЛО" представляет собой комплексное решение для управления документооборотом и делопроизводством, способное обрабатывать высокие рабочие нагрузки. Она относится к классу систем управления корпоративным контентом (ЕСМ) и предоставляет широкий набор инструментов.

С помощью системы "ДЕЛО" можно автоматизировать процедуры общего документооборота в компании, контроль выполнения поручений, а также регламентированные бизнес-процессы.

Функциональные возможности системы "ДЕЛО" представлены на рисунке 3.

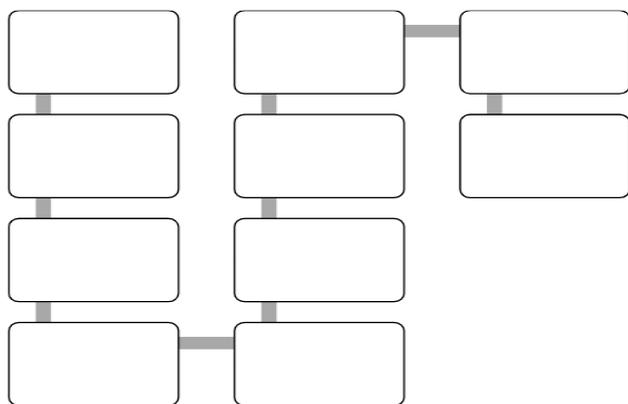


Рисунок 3 – Функциональные возможности «Дело».

1С-ЭДО представляет собой решение, охватывающее несколько основных направлений работы, включая делопроизводство, общий документооборот, управление договорной деятельностью, электронный архив и работу с обращениями. Его функциональность может быть расширена при помощи плагинов.

В рамках обработки маршрутов документов в системе 1С-ЭДО можно прикреплять файлы и в последствии вносить изменения в них. Присутствует также регистрация Проводника Windows.

С помощью данного решения можно настроить автоматическое создание, регистрацию и отправку документов по заданному маршруту из различных источников, таких как папка, электронная почта и веб.

Преимущества использования 1С-ЭДО включают оперативную поддержку бухгалтерских решений от производителя, возможность создания индивидуальных проектов, высокий уровень функциональности для автоматизации широкого спектра задач, единую техническую платформу, обеспечивающую масштабируемость проектов и использование современных технологических решений.

Подробное представление преимуществ использования 1С-ЭДО можно увидеть на рисунке 4.

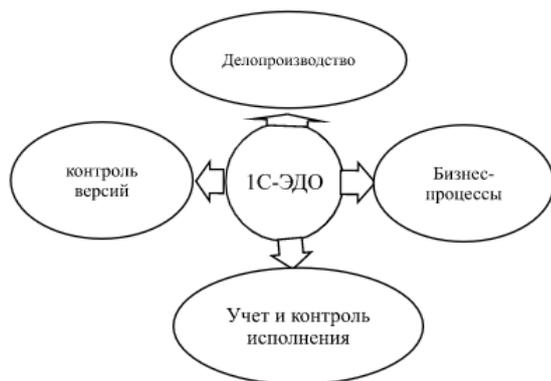


Рисунок 4 – Возможности 1С-ЭДО.

При сравнении выбранных систем ЭДО по параметрам, включая функционал, графовую базу данных, настройку процессов бизнес-пользователями без программирования, Web-клиент и другие, можно выделить следующие особенности и отличия:

Функционал: Каждая система имеет свой уникальный набор функций. Directum и ELMA предлагают расширенные возможности управления деловыми процессами (BPM), в то время как 1С-ЭДО сосредоточена на делопроизводстве, общем документообороте и управлении договорной деятельностью.

Графовая база данных: Directum и ELMA используют графовые базы данных для хранения и организации данных, что может облегчить построение и управление связями между документами и процессами. 1С-ЭДО вероятно использует другую модель хранения данных.

Настройка процессов бизнес-пользователями без программирования: ELMA и 1С-ЭДО предлагают возможность настройки процессов без программирования, что позволяет бизнес-пользователям создавать и изменять бизнес-логику системы. Возможности Directum в этом аспекте не указаны.

Web-клиент: Все три системы предлагают веб-клиенты, что позволяет пользователям получать доступ к системе через веб-браузер, что обеспечивает гибкость и удобство в использовании.

Другие возможности: Directum упоминает глубокую интеграцию с ERP-системами, такими как пакет приложений 1С. ELMA предлагает модуль управления проектами и CRM-решение, а также интеграцию с "1С: Предприятие". В 1С-ЭДО не указаны эти конкретные возможности.

Однако стоит отметить, что для полного и точного сравнения систем следует обратиться к документации, спецификациям и сравнительным анализам каждой системы, чтобы получить более детальную информацию о их возможностях, ограничениях и соответствии требованиям вашей организации.

Список использованных источников

1. Печникова Т.В., Печникова А.В. Практика работы с документами в организации: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЭМОС, 1999. – 208с.
2. Ларин М.В. Управление документацией и новые информационные технологии. – М.: Научная книга, 1998. – 137 с.
3. Данилов Ю.М. Защита и обработка конфиденциальных документов. (Дата обращения: 21.05.2023).

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS

Tunov V.S., Isaicheva A.V., Pliukhin A.M., Monid E.V.

In the modern information society, electronic document management has become an integral part of business activities. The ability to efficiently exchange and manage documents using specialized systems is becoming increasingly important. In this study, we will conduct a comparative analysis of various electronic document management systems, identify their features, advantages, and disadvantages. The aim of this analysis is to assist enterprises and organizations in choosing the most suitable system to optimize their document management processes.

Keywords: *electronic document management, electronic document management systems, comparative analysis, business activities, document exchange and management, features of electronic document management systems, advantages and disadvantages, selection of document management system, optimization of document management processes, enterprises and organizations.*

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: АКТУАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ

Шульженко Игорь Викторович

Студент,
Донской Государственный Технический университет,
Ростов-на-Дону

В данной статье исследуются актуальные угрозы в кибербезопасности и предлагаются защитные меры. Обсуждаются мошенничество и фишинг, вредоносное программное обеспечение, недостатки в безопасности IoT-устройств и атаки на инфраструктуру. Включены советы по обновлению программного обеспечения, использованию сильных паролей и двухфакторной аутентификации, обучению сотрудников и созданию резервных копий данных. Статья призывает организации и пользователей принять ответственность за обеспечение кибербезопасности и предотвратить потенциальные кибератаки.

Ключевые слова: кибербезопасность, защитные меры, фишинг, вредоносное программное обеспечение, кибератаки, двухфакторная аутентификация, угрозы, мошенничество.

В современном цифровом мире, где все больше нашей жизни переносится в онлайн-пространство, кибербезопасность становится вопросом критической важности. Расширение интернета и цифровизация во всех сферах деятельности создали новые возможности, однако привнесли и ряд угроз. В данной статье рассмотрим некоторые из актуальных угроз, с которыми сталкиваются организации и отдельные пользователи, а также основные защитные меры, которые могут быть предприняты для обеспечения кибербезопасности. На рисунке 1 перечислены некоторые причины возникновения угроз информационной безопасности.

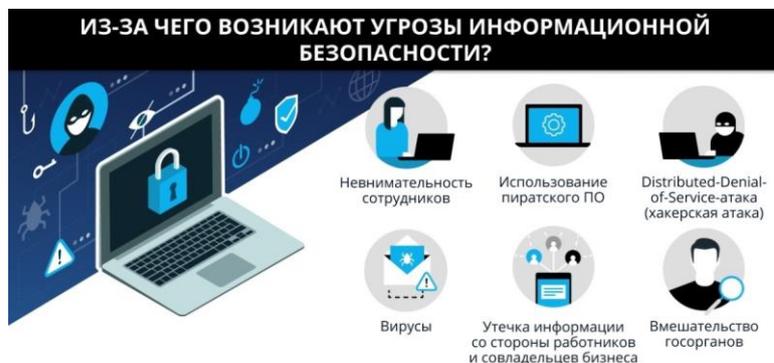


Рисунок 1 - Причины возникновения угроз

Актуальные угрозы:

Мошенничество и фишинг:

Киберпреступники активно используют социальную инженерию и обманные тактики, чтобы выманить чувствительную информацию у пользователей. Под видом легитимных организаций, они могут отправлять электронные письма, содержащие вредоносные ссылки или вредоносные вложения, с целью получить доступ к личным данным и финансовым счетам.

Вредоносное программное обеспечение:

Киберпреступники постоянно разрабатывают новые формы вредоносного ПО, такие как вирусы, трояны и шпионское ПО. Они могут проникнуть в компьютерные системы и сети, нанося значительный ущерб, крадя личные данные или блокируя доступ к важным файлам до получения выкупа.

Недостатки в безопасности IoT-устройств:

С увеличением числа подключенных к интернету устройств (Интернет вещей), растет и потенциальная уязвимость для кибератак. Недостаточная безопасность таких устройств может привести к возможности их взлома или использования для сетевых атак.

Атаки на инфраструктуру:

Критическая инфраструктура, такая как электроэнергетические системы, транспортные сети и коммуникационные сети, также подвержена угрозам кибербезопасности. Атаки на такие системы могут иметь серьезные последствия и привести к нарушению работы государства или промышленных предприятий.

Защитные меры:

Регулярное обновление программного обеспечения и систем:

Патчи безопасности и обновления помогают исправить уязвимости в системах и программном обеспечении. Важно регулярно обновлять все установленные программы и операционные системы, чтобы уменьшить риск кибератак.

Сильные пароли и двухфакторная аутентификация:

Использование уникальных и сложных паролей для каждого онлайн-аккаунта является первым шагом к защите от несанкционированного доступа. Дополнительное использование двухфакторной аутентификации (2FA), такой как одноразовые пароли или биометрические данные, повышает безопасность.

Обучение сотрудников:

Проведение обучения и тренингов по кибербезопасности для сотрудников является важным шагом в защите организации. Сотрудники должны быть осведомлены о потенциальных угрозах, признаках фишинга и правилах безопасного поведения в сети.

Резервное копирование данных:

Регулярное создание резервных копий данных помогает защитить информацию от потери или шифрования в случае атаки рэнсомвера или других видов вредоносного ПО.

В заключение, кибербезопасность требует постоянного внимания и усилий со стороны организаций и пользователей. Предпринимая соответствующие защитные меры, можно снизить риски и защититься от потенциальных кибератак. Каждый должен принять на себя ответственность за обеспечение безопасности своих систем и данных, чтобы поддерживать надежность и целостность цифрового мира.

Список использованных источников

1. Баранова, Е.К. Информационная безопасность и защита информации / Е.К. Баранова. – М.: РИОР, 2018. – 165 с.
2. Бирюков, А. А. Информационная безопасность. Защита и нападение / А.А. Бирюков. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 474 с.
3. Новиков, Владимир Кузьмич Информационная безопасность и защита информации. Организационно-правовые основы / Новиков Владимир Кузьмич. – М.: Горячая линия – Телеком, 2018. – 372 с.
4. Грингард, Сэмюэл Интернет вещей: Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард. – М.: Альпина Диджитал, 2015. – 695 с.
5. Намиот, Д. Е. Базы данных временных рядов в системах «Интернета вещей» / Д.Е. Намиот. – М.: Синергия, 2017. – 556 с.
6. Тейр, Т. Надежность программного обеспечения / Т. Тейр, М. Липов, Э. Нельсое. – М.: Мир, 2020. – 122 с.
7. Котляров, В.П. Основы тестирования программного обеспечения / В.П. Котляров. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2017. – 103 с.

CYBERSECURITY: CURRENT THREATS AND PROTECTIVE MEASURES

Shulchenko I.V.

This article examines current threats in cybersecurity and proposes protective measures. Fraud and phishing, malicious software, security flaws in IoT devices, and infrastructure attacks are discussed. Included are tips for updating software, using strong passwords and two-factor authentication, training employees, and backing up data. The article calls on organizations and users to take responsibility for ensuring cybersecurity and prevent potential cyberattacks.

Keywords: cybersecurity, protective measures, phishing, malicious software, cyber attacks, two-factor authentication, threats, fraud.

МЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

РОЛЬ ПЛАЦЕНТАРНОГО ЛАКТОГЕНА В РАЗВИТИИ ГЕСТАЦИОННОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА

**Абдулгамидов Ислам Низамиевич,
Дзангиев Мухаммад Исрапилович,
Дзангиев Исмаил Исрапилович
Озиев Азамат-Гири Джабраилович
Дошхоклова Карина Руслановна**

Студенты,

Ростовского государственного медицинского университета,
г. Ростов-на-Дону

Гестационный сахарный диабет (ГСД) является наиболее распространенным медицинским осложнением беременности, и частота его встречаемости неуклонно растет. В данной статье будут рассмотрены факторы риска и причины возникновения гестационного сахарного диабета. Подробно будет оценена роль плацентарного лактогена в развитии данного состояния.

Ключевые слова: эндокринная патология, беременность, гестационный сахарный диабет, сахарный диабет.

Гестационный сахарный диабет (ГСД) – это любая степень непереносимости глюкозы с началом или первым признанием во время беременности. [1].

Этиология гестационного диабета связана с 1) дисфункцией бета-клеток поджелудочной железы или замедленной реакцией бета-клеток на уровни гликемии и 2) выраженной резистентностью к инсулину, вторичной по отношению к гормональному выбросу плаценты.

На выработку инсулинорезистентности влияют такие гормоны, как кортикостероиды, пролактин, прогестерон и плацентарный лактоген.

Плацентарный лактоген человека – это гормон, выделяемый плацентой во время беременности. Он обладает составом, сопоставимым с гормоном роста, и вызывает важные метаболические изменения во время беременности для поддержания пищевого статуса плода. Этот гормон способен провоцировать изменения и модификации в рецепторах инсулина [2].

Достаточная концентрация плацентарного лактогена составляет 2,5 мг/л на 20 неделе беременности, на 38-39 неделе – 7-8 мг/л, что свидетельствует о нормальном функционировании плаценты и жизнеспособности плода. При повышении его концентрации в печени активизируется глюконеогенез, усиливается липолиз, что снижает чувствительность мышечной ткани матери к инсулину, создавая условия для инсулинорезистентности [3].

Следующие молекулярные изменения, по-видимому, связаны с уменьшением поглощения глюкозы периферическими тканями: 1) молекулярное изменение рецептора инсулина бета-субъединицы, 2) снижение фосфорилирования тирозинкиназы, 3) ремоделирование субстрата рецептора инсулина-1 и фосфатидилинозитол-3-киназы.

Список использованных источников

1. Мирошник Е.В., Рюмина И.И., Зубков В.В. Влияние сахарного диабета матери на здоровье новорожденного // Акуш. и гин. 2016. № 9. С. 45-49.
2. Zhang H. The pathogenesis and pathophysiology of gestational diabetes mellitus: Deductions from a three-part longitudinal metabolomics study in China. Clin Chim Acta. 2017 May;468:60-70.
3. Игумнова О.С., Чагай Н.Б. Причины инсулинорезистентности во время беременности // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2008. No 1. С. 68 – 71.

**THE ROLE OF PLACENTAL LACTOGEN IN THE DEVELOPMENT
OF GESTATIONAL DIABETES MELLITUS**

Abdulgamidov I.N., Dzangiev M.I., Dzangiev I.I., Oziev A.-G., Doshkhokloeva K.R.

Gestational diabetes mellitus (GDM) is the most common medical complication of pregnancy and the frequency of its occurrence is steadily increasing. This article will consider the risk factors and causes of gestational diabetes mellitus. The role of placental lactogen in the development of this condition will be evaluated in detail.

Keywords: *endocrine pathology, pregnancy, gestational diabetes mellitus, diabetes mellitus.*

БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПРИ РАССЛАИВАЮЩЕЙ АНЕВРИЗМЫ АОРТЫ. ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ

**Абдугамидов Ислам Низамиевич,
Дзангиев Мухаммад Исропилович,
Умахаджиев Адам Саидович,
Мурзабекова Лейла Хаматхановна
Озиев Азамат-Гири Джабраилович**

Студенты,

Ростовского государственного медицинского университета,
г. Ростов-на-Дону

Расслаивающая аневризма аорта – это крайне опасное состояние, вызванное разрывом интимы сосудов с формированием истинного или ложного хода, который расширяется и способен в любой момент истончения стенок привести к смерти. В данной статье мы рассмотрим болевой синдром как наиболее яркий клинический признак расслаивающей аневризмы аорты – одной из самых распространенных причин внезапной сердечной смерти.

Ключевые слова: боль, симптом, болезнь, импульс, аорта, иррадиация, инфаркт, диагноз.

Боль – это эмоционально окрашенное, субъективное ощущение, вызванное поступлением в ЦНС патологических нервных импульсов от периферии.

Ведущими факторами формирования расслаивающей аневризмы аорты являются артериальная гипертония (АГ) и наследные болезни (например, синдром Элерса–Данлоса, синдром Марфана), при которых присутствует неполноценность стенки аорты [1, 2].

Наиболее частым симптомом РАА является резко начавшаяся острая, разрывающая боль в груди (до 80%), спине (до 40%) и животе (до 25% случаев). Именно резкое начало отличает ее от других причин болей в груди. У 15-20% пациентов боль мигрирует в другие области вслед за распространением зоны расслоения по ходу аорты. Возможна иррадиация боли в позвоночник, шею, руку, половину головы, переднюю поверхность шеи. У половины пациентов боль сопровождается головокружением, одышкой, у каждого четвертого – головной болью. Большинство больных жалуется на общую слабость. Обращает внимание несоответствие между интенсивностью боли в грудной клетке и отсутствием инфарктных признаков на ЭКГ у большинства пациентов. В то же время, при РАА существует несколько предпосылок для развития острого коронарного синдрома. По мере прогрессирования процесса могут отмечаться снижение АД, дефицит пульса и потеря сознания [3].

Для постановки диагноза необходимо провести рентгенографию органов грудной полости, на котором будет видно расширение тени верхнего средостения, двойной контур грудной аорты. Также проводят ретроградную аортографию, компьютерную томографию, МРТ и ЧПЭхоКГ.

Список использованных источников

1. Кошелева Н. А., Горохова Е. А., Резяпкина М. С. Особенности течения расслаивающей аневризмы аорты. Архив внутренней медицины. 2016;3(29):68–70. doi:10.20514/2226-6704-2016-6-3-68-70.

2. Малашичева А.Б., Моисеева О.М., Успенский В.Е., Фрейлихман О.А., Костина Д.А., Гаврилюк Н.Д., Хромова Н.В., Пономарева Г.М., Стариков А.С., Берникова О.Г., Костарева А.А. TGF-beta в патогенезе аневризмы грудной аорты //

Бюллетень федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова. 2013. No 4. С. 19-23. DOI: 10.18786/2072-0505-2019-47-041

3. Подзолков В.И., Варгина Т.С. Острый аортальный синдром // Клиническая медицина. 2017. Т. 95, No 9. С. 855-861. DOI: 10.18821/0023-2149-2017-95-9-855-861.

PAIN SYNDROME WITH DELAMINATION AORTIC ANEURYSMS. DIAGNOSTIC PRINCIPLES

**Abdulgamidov I.N., Dzangiev M.I., Umakhadzhiev A.S.,
Murzabekova L. Kh., Oziev A.-G.**

A delaminating aortic aneurysm is an extremely dangerous condition caused by rupture of the intima of the vessels with the formation of a true or false course, which expands and can lead to death at any moment of thinning of the walls. In this article, we will consider pain syndrome as the most striking clinical sign of a dissecting aortic aneurysm-one of the most common causes of sudden cardiac death.

Keywords: pain, symptom, disease, impulse, aorta, irradiation, heart attack, diagnosis.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО МИРА

**Абдулгамидов Ислам Низамиевич,
Дзангиев Мухаммад Исропилович,
Умахаджиев Адам Саидович,
Умахаджиева Диана Шуддиевна
Озиев Азамат-Гири Джабраилович**

*Студенты Ростовского государственного медицинского университета,
г. Ростов-на-Дону*

Согласно информации Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), двигательная активность более чем половины всего населения земли не достигает того уровня, который необходим для поддержания, а также сохранения жизни и здоровья. Известно, что техническая революция ежедневно набирает все большие обороты, и вполне допустимо предположить, что данный показатель также увеличивается.

Ключевые слова: малоподвижный образ жизни, патология, работоспособность, утомляемость, дыхательная недостаточность.

В нынешнем мире практически все призвано облегчать жизнь человека, хотя именно это и является ведущей причиной способствующей снижению активности населения. Транспорт, сидячие офисные профессии такие как экономисты, программисты и т.д., замена физически активного время проведения многими пассивными видами развлечения как просмотр фильмов и многое другое-все это снижает объем естественных нагрузок, создавая определенные риски.

Вследствие малоподвижного образа жизни тонус сосудов снижается и ослабевает работа сердца. Это все приводит к следующим заболеваниям: гипертония, ожирение, инфаркт миокарда, со стороны костно-мышечной системы: остеохондрозу и остеопорозу, в дыхательной системе – болезни легких, одышке. Страдает и пищеварительная система, возможен дисбаланс метаболизма.[1]

Изменение осанки является прямым следствием снижению тонуса мышц, а это как следствие приводит к изменению положения внутренних органов. Внешним признаком понижения тонуса мышц является их дряблость. Нагрузка на всю сердечно-сосудистую систему заметно снижается. Это может привести к уменьшению общей массы миокарда, что в свою очередь приводит к нарушению протекания обменных процессов во многих клетках сердца. Снижение двигательной активности также доводит до снижения силы сократимости как инспираторных, так и экспираторных дыхательных мышц и функционального состояния самого органа дыхания. Застойные явления легких затрудняют обменные процессы, которые являются основой для дальнейшего прогрессирования воспалительных заболеваний. В более тяжелых случаях результатом может стать дыхательная недостаточность, при котором даже самые малозначимые мышечные усилия способны вызвать приступы сильной одышки [2].

Женщины, придерживающиеся малоподвижного образа жизни, крайне тяжело переносят беременность, что связано с понижением общего функционального состояния организма. Это содействует более длительной продолжительности родов, а вместе с тем и высокому риску смертности во время родов, а также ослаблению общего состояния здоровья новорожденного.

Понижается тонус центральной нервной системы, что влечет за собой ухудшение его функционального состояния. Работоспособность головного мозга также падает, в том числе снижаются высшие функции головного мозга такие как мышление, память, внимание и др.

Единообразное неактивное состояние организма со временем приводит к сглаживанию биологических ритмов (менее выраженными становятся суточные изменения пульса, температуры и других функций). Исходом может стать некрепкий сон, а в период бодрствования можно наблюдать низкую работоспособность, вялость, крайне быструю утомляемость, плохое самочувствие и настроение, недомогание, постоянное желание отдохнуть.

Работоспособность всего организма падает. Одна и та же нагрузка человека с длительной низкой физической активностью вызывает большее напряжение в функционировании органов, ее обеспечивающих (сердца, дыхательной системы и др.). Последствия могут проявиться в том, что низкие величины физического напряжения приводят к высокой утомляемости. [3]

Список использованных источников

1. Аксенов В.А. Гиподинамия как фактор риска и роль физической активности в кардиологической реабилитации и вторичной профилактике ишемической болезни сердца / Аксенов В.А., Тиньков А.Н., Московцева Н.И. // Профилактическая медицина. – 2012. – №2. – С. 40-46.
2. Джанко Д.Д. Стратегии профилактики ожирения и сахарного диабета. / Джанко Д.Д., Слега Т.Д. // Вопросы диетологии. – 2014. – № 3. – С. 32-46.
3. Колесов В.Д. Основы гигиены и санитарии. Учебное пособие для 9–10 кл. ср. шк. / Колесов В.Д., Маш Р.Д. – М.: Просвещение, 1989. – 191 с.

MOTOR ACTIVITY IN CONDITIONS OF THE MODERN WORLD

**Abdulgamidov I.N., Dzangiev M.I., Umakhadzhiev A.S.,
Umakhadzhieva D.S., Oziev A.-G.**

According to the World Health Organization (WHO), the motor activity of more than half of the world's population does not reach the level that is necessary to maintain, as well as preserve life and health. It is known that the technical revolution is gaining momentum every day, and it is quite acceptable to assume that this indicator is also increasing.

Keywords: *sedentary lifestyle, pathology, working capacity, fatigue, respiratory failure.*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В СМЕШАННОЙ СЛЮНЕ КАК ПРЕДИКТОРЫ РЕЦИДИВА ПЛОСКОГО ЛИШАЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА

Горбатова Екатерина Александровна

*К.м.н., доцент кафедры стоматологии,
ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия»*

Козлова Марина Владленовна

*Д.м.н, профессор, зав. кафедрой стоматологии,
ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия»*

В статье представлена динамика уровней биологических маркеров в ротовой жидкости, которая тесно связана со степенью выраженности воспалительных явлений слизистой оболочки рта. Концентрация антигена плоскоклеточной карциномы >500 мкг/мл (527 мкг/мл) характерна для эрозивно-язвенной формы, >1000 мкг/мл (985 мкг/мл) следует рассматривать как предиктор обострения или рецидива плоского лишая через 90 дней наблюдения.

Ключевые слова: эрозивно-язвенная форма плоского лишая, биологические маркеры в смешанной слюне.

Ведение. Плоский лишай относится к хроническим дерматозам и имеет проявления на слизистых оболочках рта в виде папул с присоединением воспалительного процесса различной степени тяжести, составляет 35% среди заболеваний слизистой оболочки рта [1]. В настоящее время в этиопатогенезе плоского лишая ведущим фактором считают иммунологическую реакцию гиперчувствительности замедленного типа, которая оказывает влияние на манифестацию и тесно связана с возникновением рецидивов заболевания [2]. Нарушение баланса иммунной системы лежит в основе клинических проявлений плоского лишая. При этом, многие исследователи предполагают, что механизмы развития плоского лишая связаны со снижением иммуносупрессии на фоне соматической патологии, и как следствие, выраженной гиперергической воспалительной реакцией [1, 2, 3].

Ю.Н. Перламутров и соавт. изучали цитокиновый профиль смешанной слюны пациентов с экссудативно-гиперемической и эрозивно-язвенной формами плоского лишая, установили увеличение содержания интерлейкина 4 (IL-4) в 2 раза и доказали эффективность применения системной иммуносупрессивной терапии, на фоне которой уровень данного показателя возвращался к значениям группы контроля [4].

По данным S.G. Fitzpatrick длительное течение плоского лишая приводит к нарушению регуляции роста клеток, появлению апоптических кератиноцитов, что проявляется в пролиферации кератопластических отложений, дисплазии эпителия слизистой оболочки рта и в последующем развитии плоскоклеточного рака [5]. Следует отметить, что неопластическая трансформация как возможный исход плоского лишая обосновала включение данного заболевания в классификацию предопухолевых состояний слизистой оболочки рта [5, 6].

Идентификация циркулирующих биологических маркеров в крови и слюне позволяет обнаружить предикторы, имеющие клиническое значение в диагностике и оценке прогноза заболеваний слизистой оболочки рта, в том числе начальных стадий развития опухолей [6, 7, 8].

Слюна считается «ультрафильтратом плазмы крови», что позволяет оценить биологические маркеры безопасным неинвазивным методом [9]. Ротовая жидкость омывает элементы пораженных слизистой оболочки рта и содержит определенные

уровни биологических маркеров, что может быть использовано в мониторинге заболевания.

Цель настоящего исследования – оценка концентрации биологических маркеров в образцах смешанной слюны пациентов с эрозивно-язвенной формой плоского лишая на этапах диагностики, лечения, наблюдения.

Материалы и методы

В 2019-2021 годах на кафедре стоматологии ФГБУ ДПО «ЦГМА» провели обследование 103 женщин (45-70 лет) с клиническим диагнозом «эрозивно-язвенная форма плоского лишая слизистой оболочки», МКБ – «L43. Лишай красный плоский» (группа 1). Группу контроля составили 19 пациентов (45-65 лет) без патологии слизистой оболочки рта (группа 2).

Стандартными методами проводили: сбор жалоб и анамнеза заболевания, при внешнем осмотре акцентировали внимание на состоянии кожных покровов, красной каймы губ, лимфатических узлов региональной области. В полости рта описывали статус слизистой оболочки губ, щек, твердого и мягкого неба, десен, а также зубов. Выявляли причины хронической травмы (острые края разрушенных и дистопированных зубов, пломб, ортопедических конструкций).

Пациентам рекомендовали исключить острые, кислые, пряные продукты и соблюдать температурный режим приема пищи, осуществляли профессиональную гигиену, устраняли травмирующие факторы, проводили замену некачественных пломб, ортопедических конструкций.

Каждому обследуемому с учетом соматической патологии составляли комплексный индивидуальный план лечения с назначениями врачей смежных специальностей (дерматолога, невролога, терапевта, гастроэнтеролога, кардиолога), ориентированный на патогенетические звенья плоского лишая. В курс терапии обязательно включали системное назначение антиоксидантов, седативных средств, витаминов.

Местное лечение заключалось в полоскании рта раствором антисептика 10-15 мл, 3-4 раза в день, применении ротовых ванночек масляного раствора природного происхождения на основе комплекса биологически активных веществ из семян тыквы с противовоспалительными, регенерирующими, метаболическими, антиоксидантными свойствами по 1 столовой ложке, 1 минуту, 2 раза в день после еды, аппликации мази ингибитора кальциневрина на морфологические элементы на 10-15 минут, 2 раз в день. Продолжительность курса терапии составила 14-21 день. Мониторинг осуществляли на этапе диагностики, окончания курса терапии и 90 дней.

При первом посещении и после лечения натошак собирали не стимулированную смешанную слюну натошак в утренние часы в условиях покоя. Рот ополаскивали водой. Ротовую жидкость объемом 5 мл получали путем сплевывания при отсутствии жевательных движений, замораживали и транспортировали в сумке холодильника в лабораторию клинической биохимии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России и хранили при минус 80 градусах. Концентрацию матриксной металлопротеиназы-8 (ММР-8), тканевого ингибитора матриксной металлопротеиназы (ТИМР-1), антигена плоскоклеточной карциномы (SCC) и их соотношений в образцах ротовой жидкости определяли с помощью наборов реактивов для прямого иммуноферментного анализа.

Статистическую обработку результатов проводили с применением непараметрических методов анализа. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

У каждого третьего пациента (30,1%) 1 группы с эрозивно-язвенной формой плоского лишая зарегистрировали превышение концентрации ММР-8 выше 335 нг/мл относительно здоровых ($p=0,1$ по точному критерию Фишера). Разница значений верхних пределов ММР-8 и ТИМР-1 составила 0,8 раза, что меньше контроля в 6,7 раз. Соотношение ММР-8/ТИМР-1, рассчитанное по точному критерию Фишера, и продемонстрировало, что в 40,8% значительно превышен максимальный уровень 0,85, достигнутый в контрольной группе ($p=0,009$).

Расчет концентрации SCC у пациентов с эрозивно-язвенной формой ПЛ показал достоверные различия со здоровыми 527 и 232 мкг/мл, соответственно ($p < 0,05$). Кроме того, в 40,8% в 26 группе диагностировали возрастание SCC выше верхнего предела значений, обследованных без патологии слизистой оболочки рта (985 мкг/мл). Статистически значимые отличия выявлены при сравнении соотношения SCC/TIMP-1, показатели медианы 26 группы и контроля составили 1,19 и 0,36 соответственно ($p < 0,05$).

Для определения эффективности применяемого метода лечения и оценки течения заболевания в группе с эрозивно-язвенной формой плоского лишая изучали уровень биологических маркеров до и после лечения. У 30,1% пациентов со исходными значениями MMP-8 больше верхнего предела контрольной группы (335 нг/мл) после лечения медиана MMP-8 значительно возросла и составила 211 нг/мл, у 40,8% концентрация SCC увеличилась в 1,5 раза (811 мкг/мл) по сравнению с исходным значением показателя 527 мкг/мл, ($p \geq 0,05$), соотношение SCC/TIMP-1 достигло 1,37 ($p < 0,05$), в дальнейшем, через 90 дней у данной категории больных наблюдали рецидив заболевания.

Для характеристики течения плоского лишая в ротовой жидкости найдены значимые диагностические критерии – прогрессирование уровней SCC, соотношения SCC/TIMP-1 по центральной характеристике, а также возрастание MMP-8, MMP-8/TIMP-1 относительно максимальных показателей данных белков у пациентов без патологии слизистой оболочки рта.

Установлено, что концентрация в смешанной слюне антигена плоскоклеточной карциномы > 500 мкг/мл (527 мкг/мл) характерна для эрозивно-язвенной формы, > 1000 мкг/мл (985 мкг/мл) предиктор обострения или рецидива ПЛ через 90 дней наблюдения (заявка на патент 2022114064).

Превышение уровня SCC в смешанной слюне после лечения относительно первоначального можно объяснить следующим образом. Содержание SCC имеет прямую связь с уровнями некоторых интерлейкинов (IL-4, IL-13) в ротовой жидкости [4]. Активация SCC-1 происходит за счет увеличения IL-4, который в свою очередь взаимодействует с тучными клетками, выделяющими фактор некроза опухоли TNF-альфа, что вызывает разрушение базальных мембран клеток и развитие воспалительной реакции. Вторую форму SCC индуцирует IL-13, имеющий сходную биологическую активность с IL-4 и вырабатываемый дифференцированными цитотоксическими Т-лимфоцитами, активированными В-лимфоцитами и тучными клетками. Перечисленные иммунокомпетентные клетки присутствуют в активной фазе заболевания ПЛ [3-7]. Кроме того, высокие уровни SCC могут свидетельствовать о выраженности аллергического и аутоиммунного компонента в этиопатогенезе ПЛ [4]. Таким образом, динамика уровней SCC в ротовой жидкости тесно связана со степенью выраженности воспалительных явлений слизистой оболочки рта [10].

Снижение концентрации SCC в смешанной слюне после лечения относительно исходных значений маркера подтверждает длительный период ремиссии, а его увеличение, наоборот, указывает на рецидив заболевания через 90 дней. Выявленная тенденция обосновывает необходимость системного применения иммуносупрессивных препаратов (внутримышечно или перорально), как патогенетической терапии, направленной на блокирование цитотоксических реакций.

Список использованных источников

1. Уджуху В. Ю. и др. Клинико-иммунологические аспекты красного плоского лишая // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. – 2015. – Т. 18. – №. 1. – С. 18-21.
2. Чуйкин С. В., Акмалова Г. М. Красный плоский лишай слизистой оболочки рта: клинические формы и лечение // *Казанский медицинский журнал*. – 2014. – Т. 95. – №. 5. – С. 680-687.
3. Sugeran P. B. et al. The pathogenesis of oral lichen planus // *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. – 2002. – Т. 13. – №. 4. – С. 350-365.

4. Перламутров Ю. Н. и др. Оценка эффективности и переносимости иммуносупрессивной терапии в комплексном лечении красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта // *Клиническая дерматология и венерология*. – 2010. – Т. 8. – №. 4. – С. 40-44.
5. Fitzpatrick S. G., Hirsch S. A., Gordon S. C. The malignant transformation of oral lichen planus and oral lichenoid lesions: a systematic review // *The Journal of the American Dental Association*. – 2014. – Т. 145. – №. 1. – С. 45-56.
6. Chen I. H. et al. Using SCC antigen and CRP levels as prognostic biomarkers in recurrent oral cavity squamous cell carcinoma // *PLoS One*. – 2014. – Т. 9. – №. 7
7. Liu Z., Shi H. Prognostic role of squamous cell carcinoma antigen in cervical cancer: a meta-analysis // *Disease Markers*. – 2019. – Т. 2019.
8. Прокопьева С. Р., Шамитова Е. Н., Николаева Н. В. Возможности ранней диагностики заболеваний путём анализа метаболитов слюны // *Международный студенческий научный вестник*. – 2019. – №. 2. – С. 6
9. Бельская Л. В., Сарф Е. А., Косенок В. К. Корреляционные взаимосвязи состава слюны и плазмы крови в норме // *Клиническая лабораторная диагностика*. – 2018. – Т. 63. – №. 8. – С. 477-482.
10. Горбатова Е. А. и др. Антген плоскоклеточной карциномы—биомаркер в определении прогноза плоского лишая полости рта // *Клиническая стоматология*. – 2022. – Т. 25. – №. 3. – С. 112-119.

**BIOLOGICAL MARKERS IN MIXED SALIVA AS PREDICTORS OF RECURRENCE
OF ORAL LICHEN PLANUS**

Gorbatova E.A., Kozlova M.V.

The article presents the dynamics of the levels of biological markers in the oral fluid is closely related to the degree of severity of inflammatory phenomena of the oral mucosa. The concentration of squamous cell carcinoma antigen >500 mcg/ml (527 mcg/ml) is characteristic of erosive-ulcerative form, >1000 mcg/ml (985 mcg/ml) should be considered as a predictor of exacerbation or recurrence of lichen planus after 90 days of follow-up.

Keywords: erosive-ulcerative form of oral lichen planus, biological markers in mixed saliva.

УДК: 616.24-002.5; 616.9

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОМОРБИДНОСТИ ТУБЕРКУЛЁЗА И ВИЧ-ИНФЕКЦИИ

Пискарёва София Андреевна

Студентка, ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Зайцев Юрий Александрович

К.м.н., доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии
Институт «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского»
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»,
Симферополь

Иммуносупрессия, вызванная ВИЧ, встречается у 20,6% больных туберкулезом в России. Сочетание указанных заболеваний осложняется широкой и множественной резистентностью к противотуберкулезной химиотерапии, атипичным течением туберкулеза, сопутствующей для ВИЧ-инфекции оппортунистической патологией. При этом сужается спектр диагностических методов из-за туберкулиновой анергии, усложняется подбор эффективной терапии.

Несвоевременность и неэффективность лечения приводит к более высокому риску летального исхода.

Этим обусловлена актуальность нашего исследования.

Ключевые слова: туберкулез, ВИЧ-инфекция, СПИД, эпидемиология, фтизиатрия, ко-инфекция, коморбидность, лекарственная резистентность.

Введение. XXI век продолжает являть первостепенную актуальность инфекционной патологии, прежде всего заболеваний, входящих в тройку основным причин инфекционной смертности: туберкулез, ВИЧ-инфекция и СПИД как стадия ее терминальных проявлений, а также новая коронавирусная инфекция [1]. В настоящее время последняя нозология занимает пьедестал в сфере медицинский исследований и научной литературы как новая и малоизученная. Однако первые две продолжают наносить не меньший урон медико-демографическим показателям [2-3].

В сочетании и в отсутствии терапии туберкулез и ВИЧ-инфекция приводят к стопроцентному летальному исходу в том случае, как вероятность смерти от туберкулеза при отрицательном ВИЧ-статусе составляет порядка 45% [4] и от ВИЧ-инфекции, не ассоциированной с заражением микобактерией туберкулеза, уменьшается вдвое [5].

Нельзя не отметить, что для туберкулеза, возникшего на фоне ВИЧ-инфекции (ТБ/ВИЧ-и), возрастает риск лекарственной резистентности в виде множественно и широко устойчивых форм – МЛУ ТБ и ШЛУ ТБ соответственно. Данный факт значительно усложняет выбор эффективной линии терапии, сочетая помимо противотуберкулезных препаратов антиретровирусные, увеличивает частоту и тяжесть побочных эффектов и снижает шанс на благоприятный исход до 34,0-64,1% [3,6].

При этом обращают внимание трудности в диагностике ТБ/ВИЧ-и в связи с двухсторонним угнетением звеньев иммунного ответа, сочетанной патологией, поздняя постановка правильного диагноза и назначение лечения в запущенных случаях [7-8].

В совокупности вышесказанное обосновывает наш интерес и актуальность описанной проблематики.

Цель настоящего исследования представлена следующим образом: анализ эпидемиологической обстановки в глобальном сообществе и Российской

Федерации, факторов риска и клинико-диагностических особенностей коморбидного проявления туберкулеза и ВИЧ-инфекции.

Материалы и методы. В качестве материальной базы для проведения литературного обзора и оценки эпидемиологической ситуации на глобальном уровне и в пределах Российской Федерации были отобраны статьи по избранной тематике с индексацией в наукометрических базах РИНЦ, ВАК, Scopus и Web of Science. Поиск производился по ключевым словам, отбор – на основании заявленной темы исследования.

Статистические данные для определения эпидемиологической обстановки и обоснования актуальной проблематики были взяты из отчетных форм Росстата [2,3] и сведений, представленных на сайте Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1,9].

Результаты исследования. Начиная с глобальных статистических данных, следует упомянуть о мировой распространенности ВИЧ-инфекции в рамках 33,6-48,6 миллионов человек с первичным выявлением 1,1-2,0 миллионов случаев заболевания и показателем смертности – 510-860 тысяч человек за 2021 г. [9]. Количество больных туберкулезом по исследованиям ВОЗ составляет 74 миллиона человек с 10,6 миллионами впервые выявленных случаев и 1,6 миллионом человек, умерших от туберкулеза, за 2021 г. [1]. При этом отдельно из общего показателя смертности от туберкулеза выделялось число умерших от ТБ/ВИЧ-и – 187 тысяч человек [1], то есть 11,7%.

В Российской Федерации на 2021 г. абсолютный показатель больных активными формами туберкулеза был равен 45,4 тысячам человек (заболеваемость на 100 тысяч населения – 31,1 случай), ВИЧ-инфекцией – 851,8 тысячи человек (заболеваемость на 100 тысяч человек – 583,9 случаев), в том числе впервые выявленные случаи – 58,8 тысяч человек (заболеваемость на 100 тысяч населения – 40,3 случая) [2]. Абсолютный показатель смертности от туберкулеза составил 6,8 тысяч человек (4,7 случая на 100 тысяч человек), от ВИЧ-инфекции – 18,5 тысяч человек (12,6 случаев на 100 тысяч человек) за 2020 г. [3].

Касаемо распространенности ТБ/ВИЧ-и в России, за 2020 г. Росстат опубликовал данные о 20,6% случаев от общего уровня первичной заболеваемости туберкулезом. При этом в 22 субъектах РФ значения превышали среднероссийские. Наибольшая доля коморбидных случаев встречалась в Сибирском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах [3].

Социальные факторы, предрасполагающие к возникновению туберкулеза и ВИЧ-инфекции, во многом сходны: лица без источников заработка или с низким уровнем дохода, без постоянного места жительства, либо проживающие в неблагоприятных условиях, пребывающие в местах лишения свободы, лица с склонностью к потреблению алкоголя и наркотиков [7-8,10]. Прежде всего опиоидного ряда, так как они вызывают состояние вторичного иммунодефицита, снижая клеточный иммунный ответ. Для туберкулеза имеют место медицинские факторы риска, приводящих к снижению иммунитета: сахарный диабет, хронические заболевания легких, контакт с туберкулезными больными, прием препаратов с иммунодепрессивным эффектом (цитостатиков, глюкокортикостероидов) [7]. Однако наиболее мощным предиктором развития туберкулеза является наличие ВИЧ-инфекции или СПИДа [8].

Чаще коморбидности ТБ/ВИЧ-и подвержены лица 25-44 лет (76,2-77,4%), мужского пола (68,6%), проживающие в городской местности. В подавляющем большинстве случаев туберкулез возник на фоне длительно существующей ВИЧ-инфекции [5,7-8,10]. Причем значительна доля сочетания ТБ/ВИЧ-и со множественными инфекциями и болезнями – 42-44,6% [5].

Также осложняют течение заболевания и лечения МЛУ ТБ/ВИЧ-и и ШЛУ ТБ/ВИЧ-и, встречающиеся в 18-19% и до 10% случаев соответственно [5].

Патофизиология коморбидности ТБ/ВИЧ-и имеет свои особенности [7]. Так микобактерия туберкулеза поражает неспецифическое звено иммунитета – макрофаги, вызывая в них незавершенный фагоцитоз за счет воздействия факторов патогенности. Без этого не происходит презентация антигенных структур

микобактерии на поверхности клетки при помощи МНС II CD4+ Т-хелперам с активацией клеточного или гуморального иммунного ответа. Преимущественным путем для поддержания противотуберкулезного иммунитета в случае инфицирования является клеточное звено иммунного ответа. Оно активируется Т-хелперами 1-го типа, которые выделяют интерлейкин-2 и альфа-интерферон, и взаимодействуют с Т-киллерами [8].

Именно Т-хелперы 1-го типа служат мишенью для вируса иммунодефицита человека [9]. Взаимодействия при помощи gp120/gp140 (для ВИЧ-1 и ВИЧ-2 соответственно) с CD4-рецепторами и ко-рецепторами CXCR4 или CCR5 на поверхности лимфоцитов, вирус вызывает конформационные изменения мембран клеток, проникает внутрь, встраиваясь в генетический аппарат Т-хелперов в качестве провируса. После его спонтанной активации в ответ на снижение иммунитета ДНК вируса подвергается транскрипции, трансляции, происходит сборка белков и сформированные вирусные частицы покидают клетку путем почкования. В дальнейшем и повторяет цикл, заражая новые CD4+ Т-лимфоциты и усугубляя прогрессию иммунодефицита [7-8].

Так, при инфицировании ВИЧ вероятность прогрессирования, имеющегося латентного, субклинического туберкулеза повышается с 5% до 10-15% [4,8], возрастает частота резистентности к противотуберкулезным химиотерапевтическим препаратам [4]. Помимо этого, диагностика и течение туберкулеза осложняется оппортунистическими инфекциями и неинфекционными заболеваниями, характерными для ВИЧ-инфекции и СПИДА [4,7]. Чаще всего при ко-инфекции ТБ/ВИЧ-и встречается вирусный гепатит С (66,1%), кандидоз слизистых оболочек (37,3%) и герпетическая инфекция (27,1%) [10].

В связи с множественным сочетанием инфекционной патологии, а также со схожестью клинических проявлений туберкулеза и ВИЧ-инфекции (лихорадка, увеличение лимфатических узлов, симптомы ОРЗ, диарея) [7], снижением реактивности организма, низким показателем бактериовыделительства (микобактерии туберкулеза (МБТ) выявляются в мокроте у 56,8% пациентов [10]), атипичной рентгенологической картиной и тубанергией при проведении туберкулиновых проб [7] совокупно затрудняется и замедляется диагностический процесс на месяцы и годы. В подобных ситуациях возникает необходимость в применении дополнительных методов исследования: иммунофлюоресцентный анализ антител к МБТ, выявление ДНК МБТ молекулярно-генетическими методами, проведение диагностических тестов на туберкулез *in vitro* с помощью тест-систем Т-СТОП.ТБ, квантиФЕРОН [4,7-8]. Последние основаны на высвобождении альфа-интерферона Т-хелперами под воздействием специфических антигенов [7].

Атипичность клинико-рентгенологических проявлений нарастает по мере снижения количества CD4+ Т-хелперов. При показателях 350-500 клеток/мл ТБ/ВИЧ-и чаще манифестирует остро, с более редкой встречаемостью деструктивных форм. При достижении критического значения <350 клеток/мл возрастает показатель внелегочной локализации туберкулеза в 1,5-1,8 раза [7-8], диссеминированного и милиарного туберкулеза и гематогенной генерализации с исходом в туберкулезный сепсис [7-8]. Среди внелегочного ТБ/ВИЧ-и преобладает поражение внутригрудных лимфатических узлов, верхних дыхательных путей и плевры (20,6%), в том числе эмпиема, кишечника (15,3%) и центральной нервной системы (22,4-32%) [7] в форме туберкулезного менингоэнцефалита, менингита и туберкулемы головного мозга [8], часть из которых сопровождаются высоким процентом летальности.

Выводы. Подводя итоги вышесказанного, следует отметить, что на выявление ТБ/ВИЧ-и влияют наличие вторичных заболеваний, сопровождающих ВИЧ-инфекцию и СПИД, прежде всего легочной локализации, ассоциированные со вторичным иммунодефицитом атипизм клиники, большая частота внелегочных форм и нечувствительность туберкулиновых проб. Лечение осложнено повышенным риском резистентности к противотуберкулезным химиотерапевтическим препаратам и побочных эффектов при их сочетании с антиретровирусной терапией.

При этом встречаемость туберкулеза совместно с ВИЧ-инфекцией или СПИДом в мировом масштабе и в России в частности колеблется в зависимости от региона, иногда достигая показателей свыше 20-30%, затрагивает прежде всего трудоспособные слои населения и сопровождается показателями летальности выше в 2-2,2 раза, чем у пациентов с отрицательным ВИЧ-статусом [1-2].

Перечисленные факты обуславливают необходимость учета полученных данных и актуальность проведения дальнейших исследований в отношении коморбидности туберкулеза и ВИЧ-инфекции.

Список использованных источников

1. World health organisation (WHO): Tuberculosis [Online resource]. 2023. April 29. – [Электронный ресурс]: URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis> (access data: 20.05.2023).
2. Российский статистический ежегодник. 2022 – Федеральная служба государственной статистики (Росстат). М., 2022. – 187 с.
3. Здравоохранение в России. 2021: Статистический сборник – Федеральная служба государственной статистики (Росстат). М., 2022. – 171 с.
4. Tiewsoh J. B. A., Antony B., Boloor R. HIV-TB co-infection with clinical presentation, diagnosis, treatment, outcome and its relation to CD4 count, a cross-sectional study in a tertiary care hospital in coastal Karnataka // *Journal of Family Medicine and Primary Care*. – 2020. – № 9/2. – P. 1160-1165.
5. Цыбикова Э. Б., Пунга В. В., Русакова Л. И. Туберкулез, сочетанный с ВИЧ-инфекцией, в России: статистика и взаимосвязи // *Туберкулез и болезни легких*. – 2019. – № 96/12. – С. 9-17.
6. Цыбикова Э. Б. Заболеваемость туберкулезом в субъектах Российской Федерации в 2020 году // *Социальные аспекты здоровья населения*. – 2022. – № 68/2. – С. 10-29.
7. Бородулина Е. А., Вдоушкина Е. С., Инькова А. И. Туберкулез легких у больных ВИЧ-инфекцией // *Vrach (Doctor)*. – 2020. – № 31/1. – С. 37-42.
8. Юсупалиева, М. М., Аухадиев, Н. Н., Гришин, М. Н., Чудинова, Д. С. Эпидемиология, патогенез, клинические формы и лабораторная диагностика ВИЧ/туберкулеза. Обзор литературы // *Мировые научные исследования и разработки в эпоху цифровизации*. – 2021. – № 2. – С. 49-56.
9. World health organisation (WHO): HIV and AIDS [Online resource]. 2023. April 29. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids> (access data: 20.05.2023).
10. Вдоушкина Е. С., Бородулина, Е. А., Калинин, А. В., Рогожкин, П. В. Туберкулез у больных ВИЧ-инфекцией в регионе с высоким распространением ВИЧ // *Туберкулез и болезни легких*. – 2019. – № 96/12. – С. 64-65.

THE EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL DIAGNOSTIC DIFFERENCES OF TUBERCULOSIS AND HIV-INFECTION COMORBIDITY

Piskaryova S.A., Zaytsev Y.A.

Immunosuppression caused by HIV is encountered in 20.6% of tuberculosis patients in Russia. The combination of these diseases is complicated by widespread and multiple drug-resistant tuberculosis, atypical tuberculosis progression, and HIV-associated opportunistic pathology. Additionally, the spectrum of diagnostic methods is narrowed due to tuberculin anergy, making effective therapy selection more challenging.

Untimely or ineffective treatment leads to a higher risk of fatal outcomes.

This underscores the relevance of our study.

Keywords: tuberculosis, HIV-infection, AIDS, epidemiology, phthisiatry, co-infection, comorbidity, drug resistance.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ НА ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

Французов Феликс Сергеевич

Студент, ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

Иванова Елена Валентиновна

К.б.н., доцент кафедры физического воспитания
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

В статье рассмотрены основные виды и свойства витаминов, а также их влияние на занятия физической культурой. Проведён опрос среди студентов СибГУТИ о потребляемых ими витаминах и их пользе в повседневной жизни и спортивной деятельности.

Ключевые слова: витамины, физическая культура, спорт, физиологические функции, ферменты, опрос, типы витаминов, нагрузки.

Витамины являются органическими соединениями, функция которых заключается в усилении действия белков, которые, в свою очередь, вызывают химические реакции, такие, как наращивание мышечной массы, сжигание жира и производство энергии.

В таблице 1 представлены основные виды витаминов, их физиологические функции, а также источники естественного получения.

Таблица 1

Типы и источники витаминов

Витамин	Физиологическая функция	Источник
А (ретинол)	Влияет на способность сращивания костей и формирования новых костных клеток, также очень важен для зрения.	Свиная и говяжья печень, сливочное масло, яичный желток, рыбий жир, морковь, помидоры, перец, дыня, арбуз.
В1 (тиамин)	Влияет на полное усвоение углеводов организмом. Его недостатка может проявляться нарушениями в работе нервной системы, а также вызвать паралич нижних конечностей.	Зерновые и злаковые культуры, дрожжи, печень животных, овощи, фрукты.
В2 (рибофлавин)	Недостаток этого витамина может вызвать поражение кожи и слизистых оболочек и замедление роста.	Говьяжья печень, почки животных, дрожжи, молоко.
В5 (пантотеновая кислота)	Влияет на рост, работу нервной системы, координацию движений.	Дрожжи, говяжья печень, яйца, зелень.
В6 (пиродоксин)	Его недостаток нарушает процессы образования аминокислот.	Мясо, рыба, печень животных, пшеница, фасоль, дрожжи, горох.
В9 (фолиевая кислота)	Обеспечивает нормальное кроветворение. При недостатке развиваются различные формы анемии.	Зелень (укроп, петрушка, мята, шалфей, зеленый лук)
В12 (цианокабаламин)	Непосредственно участвует в процессе синтеза белка, способствует творению	Печень и почки животных, молочные продукты, яичный желток.

Витамин	Физиологическая функция	Источник
	эритроцитов. Отсутствие может вызвать злокачественную анемию.	
С (аскорбиновая кислота)	Играет важную роль в синтезе коллагеновых волокон, берет участие в обмене веществ и необходим для общего развития организма.	Фрукты (в особенности цитрусовые), овощи, ягоды, зелень.
D (кальциферол)	Влияет на крепость костей, регулирует обмен фосфора и кальция.	Жирная рыба, печень животных, сливочное масло, мясо.
E (токоферол)	Замедляет окислительные процессы и процессы старения клеток, укрепляет сердечную мышцу, предотвращает образование тромбов.	Сливочное и растительные масла (подсолнечное, соевое, кукурузное, оливковое).
K	Участвует в обмене веществ в соединительной ткани и костях, отвечает за нормальное свертывание крови, улучшает работу мышц, делает сосуды прочными, обеспечивает организм энергией.	Шпинат, капуста, морковь, листья салата, зеленый горошек.
P (цитрин)	Укрепляет тонкие кровеносные сосуды, защищает организм от кровоизлияний.	Растения, богатые витамином С.
PP (Никотиновая кислота)	При недостатке возникает воспаление кожи, которое в свою очередь может негативно действовать на пищеварительные органы и нервную систему.	Картофель, морковь, говяжья печень, гречка, овсянка.

Для человека, который занимается профессионально спортом, разнообразное и качественное питание – залог его профессиональных достижений. Рацион любого спортсмена должен составляться с учетом нагрузок, которые организм испытывает. Основным компонентом, который необходим любому спортсмену, являются витамины. Принимать витамины необходимо в соответствии с видом спорта. Если человек специализируется в силовом спорте, то ему особенно нужны витамины группы В, аскорбиновая кислота и витамин PP. [2]

Во время соревнований нервная система спортсменов подвержена большому напряжению. Следовательно, и витамин В1 должен получаться в соответствующих количествах. В течение двух недель, которые предшествуют соревнованиям, в рацион спортсмена должно включаться большое количество витаминов С, В1, В2, и А. [3]

Некоторые виды спорта подразумевают строгие весовые ограничения и, зачастую бывает, что спортсмену необходимо сбросить определенный вес. Чтобы скинуть лишние килограммы спортсмены соблюдают строгую диету, с пониженным количеством калорий. Для того чтобы такое ограниченное питание не повлекло отрицательного воздействия, следует принимать определенный комплекс витаминов для спортсменов. В него входят поливитаминные препараты. Благодаря витамину С вырабатываются ферменты, которые участвуют в расщеплении жиров. Такие витамины рекомендуется принимать после еды.

Каким бы человек не занимался видом спорта, он нуждается в витаминах. Поэтому витамины для спортсменов обязательно должны приниматься.

Исследование. Проверим, с помощью социального опроса, какие витамины и для чего употребляют в большинстве своём студенты 1-3 курсов СибГУТИ

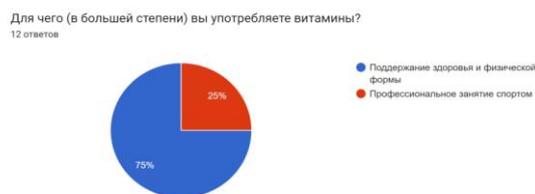
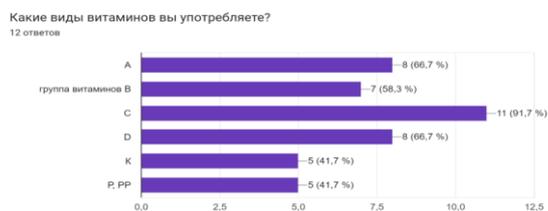


Рисунок 1 – Результаты опроса студентов СибГУТИ

В опросе приняли участие 12 студентов. Как можно видеть по диаграммам, в большинстве своём студенты употребляют витамин С (91,7% опрошенных), 75% студентов потребляют витамины для поддержания здоровья и физической формы и только 25% занимаются профессиональным спортом.

Итак, изучив различные виды витаминов, а также комплекс витаминов для занятия физической культурой, подведём итоги:

- каждый из рассмотренных витаминов несёт пользу для человека;
- чаще употребляются такие витамины, как А, С и D;
- для занятий физической культурой для каждого человека существует свой витаминный комплекс (в зависимости от задачи: скинуть вес, набрать мышечную массу и т.д.);

Список использованных источников

1. Витамины и минеральные вещества: Полная энциклопедия. Сост.: Т.П.Емельянов. – СПб. 2001. – 230 с.
2. Дроздова Т.М. Физиология питания. Учебное пособие КемТИПП, Кемерово, 2004. – 218 с.
3. Минделл. Э.Справочник по витаминам и минеральным веществам / пер. с англ. – М.: "Издательство Медицина и питание", 1997. – 320 с.

THE EFFECT OF VITAMINS ON PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

Francuzov F.S., Ivanova E.V.

The article discusses the main types and properties of vitamins, as well as their impact on physical education. A survey was conducted among SibSUTIS students about the vitamins they consume and their benefits in everyday life and sports activities.

Keywords: vitamins, physical culture, sports, physiological functions, enzymes, survey, types of vitamins, physical loads.

ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ВПС (ВРОЖДЁННЫМ ПОРОКОМ СЕРДЦА)

Французов Феликс Сергеевич

Студент, ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

Иванова Елена Валентиновна

Зав. каф. физического воспитания, к.б.н.
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

В статье рассмотрены виды ВПС, допустимые физические занятия и виды нагрузок, а также комплекс ЛФК для людей с заболеванием. Проведён опрос среди студентов СибГУТИ с ВПС о физических нагрузках в их жизни.

Ключевые слова: врождённый порок сердца, заболевание, здоровье, физическая культура.

ВПС – это возникшие внутриутробно анатомические дефекты сердца (т.е. до рождения ребёнка), его клапанного аппарата или его сосудов. Эти дефекты могут встречаться изолированно или в сочетании друг с другом.

1. Открытый артериальный проток – диагностируется при не заращении Баталлова протока, определяемого у новорожденных и зарастающего в последующем. В результате, происходит частичный сброс артериальной крови из аорты в легочную артерию.

2. Дефекты сердечных клапанов – диагностируются при выявлении одного либо нескольких отверстий в межпредсердной перегородке.

3. Аномалия перегородок между желудочками с деформацией слизистого или мышечного слоев – диагностируется при недоразвитии межжелудочковой перегородки на различных уровнях с формированием патологического сообщения между левым и правым желудочками.

4. Перемещение сосудов – чаще диагностируется при резком спаде или подъёме АД (артериального давления) у пациента. [1]

Ограничения для пациентов с приобретенными и врождёнными пороками схожи. Оба типа пороков не допускают повышенной и длительной нагрузки.

Виды нагрузки для пациентов с пороком:

Изометрический тип с низкой активностью.

Изотонический тип с низкой и умеренной активностью.

Под изометрическими упражнениями понимают напряжение мышц без движения в течение нескольких секунд с последующим расслаблением (сжатие предмета, упор в стену). Умеренная и высокая активность при изометрическом упражнении может привести к нарушению работы сердца, повышению давления, потере сознания больного.

Шире спектр изотонических упражнений. Это гимнастические и атлетические нагрузки с сокращением мышц и подвижностью суставов.

Пациенту с пороком сердца с учетом разрешенных типов можно посвятить себя таким видам спорта:

- бильярд
- боулинг
- крикет
- гольф
- стрельба (из любых видов оружия)

- настольный теннис
- спортивная ходьба
- ходьба с использованием опоры (лыжные палки)
- кёрлинг [2]

Лечебная физкультура назначается с целью реабилитации. Такая активность может стать легкой формой фитнеса для пациентов с болезнями сердца. В комплекс ЛФК входят:

- дыхательные упражнения;
- упражнения периода разминки;
- некоторые аэробные и анаэробные упражнения;
- кинезитерапия. [3]

Респирационные упражнения выполняются ограниченно, так как они усиливают поступление венозной крови, которая может задерживаться в легких или камерах сердца, приводить к образованию тромбов. К ним причисляются регулируемое дыхание, дыхание грудью, дыхание абдоминальной полостью. Нормально, если больной чувствует лёгкое головокружение. Активность становится аэробного типа, если пациент оживленно дышит во время выполнения. повышается объем крови и легких, что помогает укреплению сердечной системы, уменьшению значения холестерина. Анаэробную форму упражнения принимают, когда случается временное усилие мышц без функционального дыхания, как при стометровом беге. Кинезиотерапия нацелена на улучшение работы опорно-двигательного аппарата. Активность подобного направления позитивно влияет на весь организм. Есть 2 вида кинезотерапии: активный и пассивный. Лечебный эффект заметен после терапии в виде физических естественных движений человека или занятий на тренажёре Бубновского. Занятия стоит прекратить при появлении следующих симптомов:

- Боли в груди;
- Учащение сердцебиения;
- Резкая слабость;
- Резкое повышение АД;
- Дискомфорт

Исследование. Проверим с помощью социального опроса, занимаются ли студенты 1-3 курсов СибГУТИ в ВПС физической активностью и если да, то какой именно:

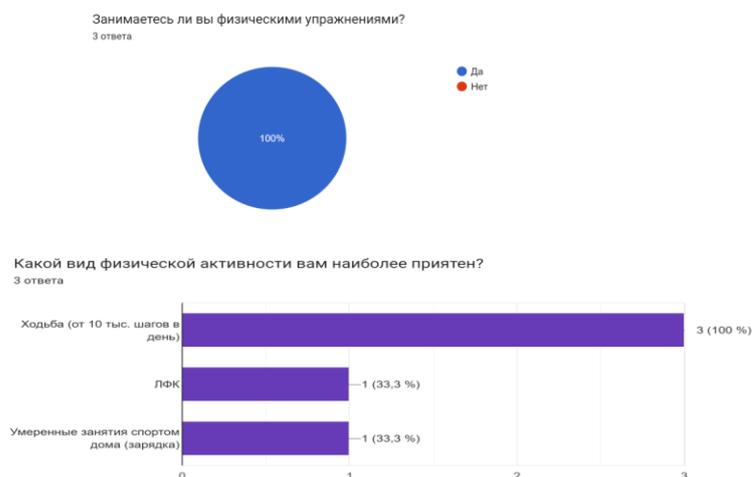


Рисунок 1 – Результаты опроса студентов СибГУТИ

В опросе приняли участие 3 студента с ВПС, в том числе я. Как можно видеть по диаграммам, каждый из нас хотя бы немного занимается физическими упражнениями. По второму вопросу видно, что все студенты стараются придерживаться нормы «10 тысяч шагов в день», чтобы сохранять свою физическую форму и здоровье. По 1 студенту из опрошенных лишь занимаются дополнительно ЛФК или небольшими умеренными занятиями спортом (вроде зарядки) дома.

Итак, изучив различные виды ВПС, а также виды допустимой нагрузки для людей с данными видом заболевания, можно подвести итог:

- каждой группе людей с ВПС необходимы определённые физические упражнения. Для их установления лучше консультироваться с врачом-кардиологом;
- наиболее востребованными видом физической нагрузки среди людей с ВПС является ходьба;
- Существует ряд физических упражнений (ЛФК), который позволяет людям с ВПС заниматься физической активностью без вреда для здоровья, однако также существуют симптомы, при которых занятия стоит прекратить;

Список использованных источников

1. Детская кардиология и ревматология / Под редакцией Л.М. Беляевой. – М.: Медицинское информационное агентство, 2014. – 584 с.
2. Кардиология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 934 с.
3. Скуратова Наталья Сердечно-сосудистая система юного спортсмена / Наталья Скуратова. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 84 с.

PHYSICAL EDUCATION CLASSES FOR PEOPLE WITH CONGENITAL HEART DISEASE

Frenchman F.S., Ivanova E.V.

The article considers the types of congenital heart disease, permissible physical activities and types of loads, as well as a complex of therapeutic physical culture for people with the disease. A survey was conducted among SibSUTIS students with congenital heart disease about physical activity in their lives.

Keywords: congenital heart disease, disease, health, physical culture.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

О СТИМУЛИРОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ

Бусин Игорь Вячеславович

Старший научный сотрудник, кандидат технических наук,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт использования
техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»,
г.Тамбов

В статье обсуждается важность развития использования возобновляемых источников энергии, включая биотопливо, производимое из сельскохозяйственного сырья и его отходов. В ней приводятся и анализируются меры и направления государственного стимулирования на основе опыта других стран, а также предлагаются способы развития биоэнергетики в России с использованием законодательных актов.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, биоэнергетика, биотопливо, законодательные акты, государственная поддержка.

Развитие использования альтернативных видов топлива обусловлено необходимостью сокращения вредных выбросов при эксплуатации техники, парниковых газов и сокращением потребления ископаемой энергии. Результаты проводимых исследований говорят о наличии положительного эффекта, который биоэнергетика оказывает на окружающую среду. В рамках стратегии интеграции биоресурсов в производство различных биомассовых продуктов рассматривается как важная альтернатива для достижения устойчивого развития. Биоэкономика, которая привлекает большие капиталовложения и быстро формирует свою структуру во всем мире, включает в себя относительно новую позицию. Значительная роль биоэнергетики в развивающейся биоэкономике сохраняется, выделяются ресурсы и технологии для этой отрасли, а также интегрируются ее в энергетические системы.

Во множестве стран разрабатываются документы, направленные на развитие новых секторов экономики, включая биотопливо. В этих документах говорится о стратегии поддержки со стороны государства потребителей биоресурсов, и происходит активное обсуждение различных инструментов и методов ее стимулирования.

Анализ полученной учеными информации позволяет выбрать направление и способы государственной поддержки. Органы государственного управления играют важную роль в создании нормативно-правовой базы, которая способствует стимулированию развития и роста новых научных, технологических и экономических знаний в этой области возобновляемых источников энергии. Разрабатывают планы использования, стандартизации и сертификации потребительских товаров, предъявляя требования не только к получаемой продукции, а так же к исходному сырью, которое так же должно быть экологично и не оказывать негативного влияния на окружающую среду [1-3]. Официальные государственные органы являются главным источником непосредственного финансирования научных исследований и разработок, научно исследовательских институтов, образовательных учреждений и систем образования. Они предоставляют гранты на проведение научных исследований, инновационные проекты, развитие образования, профессиональное обучение, предпринимательскую деятельность и исследования, связанные с новыми отраслями. Кроме того, государственные органы используют систему государственных закупок для приобретения новых видов продуктов и услуг. Власти также финансируют проведение мероприятий и разработку информационных систем, которые способствуют поддержке новых

видов деятельности. Правительство активно стимулирует развитие новых отраслей путем широкого распространения информации о преимуществах потребительских товаров, основанных на новых технологиях. Они также подчеркивают необходимость изменения индивидуальных и крупных производителей, а также новые возможности в области образования и занятости. Центральные власти активно принимают участие путем создания механизмов консультаций, диалога и совместного принятия решений, которые включают широкий круг заинтересованных сторон и общественности.

Для нашего государства основной целью развития биоэнергетики является не только создание современной индустрии топлива и энергии, но и внедрение новых биологических продуктов на рынок, продвижение передовых технологий и решение экономических, социальных и экологических проблем. По некоторым оценкам, развитие использования биоресурсов может привести к улучшению качества жизни для 30 – 35 миллионов соотечественников. В нашей стране уже проводится систематизация знаний в области биоэнергетики. В нашей стране имеются законодательные акты, для поддержки зеленых технологий [4-6].

Одновременно с этим, ряд исследователей справедливо отмечает необходимость разработки специального закона о биоэнергетике в России. При разработке федеральных нормативных документов предусматриваются меры финансовой поддержки проектов по производству энергии из биоресурсов. Эти меры должны включать выделение субсидий для покупки оборудования, предоставление льготных кредитов и упрощение налогового бремени. Некоторые эксперты предлагают создание специализированного фонда, особенно для развития биотопливных проектов, и подчеркивают необходимость создания крупной отечественной компании специализирующейся на объединении полученных результатов и подсистем в единое целое.

Необходимо учитывать возможности облегчения условий для структур, которые реализуют проекты малой энергетики, основанные на дефиците биоресурсов. По опыту других стран, важным аспектом является стимулирование предприятий, занимающихся сбытом, производимых из альтернативных источников энергии и различных биоресурсов, с применением различных видов государственной поддержки. Очевидно, что введение бюджетного финансирования в этой области является необходимым для потребления конкурентных ресурсов по сравнению с другими источниками энергии.

Из-за недостаточного развития отечественного производства технологического оборудования, комплектующих и запасных частей, становится значимым импорт этих товаров в Российскую Федерацию без уплаты НДС. Это также относится к оборудованию, используемому в процессе производства продуктов биотехнологии. Оптимальным решением было бы развитие импортозамещения аналогичных или оригинальных современных образцов техники и машин, соответствующих мировым стандартам.

Государственная поддержка может быть направлена на содействие формированию биоэнергетических кластеров, которые планируется привлечь в некоторые регионы страны. Создание таких кластеров должно происходить в соответствии с назначением и иметь свою историю развития.

Предприниматели, занимающиеся или планирующие инвестиционные проекты в области малой биоэнергетики, основанные на переработке отходов сельского и коммунального хозяйства для производства электрической тепловой энергии, биотоплива, ожидают поддержку со стороны государства. Они нуждаются в субсидиях для компенсации части процентных ставок по заемным средствам. В то же время, требуется более строгое введение штрафных санкций для хозяйствующих субъектов, которые не занимаются утилизацией и переработкой отходов полученных при производстве сельскохозяйственной продукции и других видов деятельности.

Также важна поддержка научно-исследовательских работ в области инновационных зеленых технологий. Необходимо расширить образовательные программы в профессиональных и высших учебных заведениях, соответствующие

приоритетным направлениям биоэнергетики. Также требуется уделить внимание учебным программам, направленным на получение знаний в области экологии как в учебных заведениях, так и непосредственно на предприятиях. Важно собирать и систематизировать информацию о современных разработках в области возобновляемых источников энергии от мировых и отечественных научно-исследовательских организаций.

При распространении и продвижении биоэнергетики и ее отраслей важно провести тщательный анализ потенциальных социально-экономических последствий. Для решения многочисленных и сложных проблем, связанных с развитием биоэнергетики в нашей стране, необходимо объединение усилий государственных, региональных и муниципальных органов власти. Это позволит эффективно координировать действия, разрабатывать и внедрять соответствующие стратегии и программы, а также принимать необходимые решения для успешного развития данной отрасли.

Список использованных источников

1. Башмаков, И. А. Зарубежный опыт энергоэффективности и рекомендации для России / И. А. Башмаков // Академия энергетики. – 2014. – № 1 (57). – С. 70-83. – EDN SKHFNV.
2. Пришляк Н.В. Обеспечение энергетической и экологической безопасности государства за счет биотоплива из биоэнергетических культур и отходов. / Н.В. Пришляк, Д.М. Токарчук, Я.В. Паламаренко. – Винница: ООО "Консоль", 2019. – 336 с.
2. Нижегородцев, Р. М. Развитие биоэнергетики как решение проблем энергетической и экологической безопасности / Р. М. Нижегородцев, В. Д. Секерин, А. Е. Горохова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2012. – Т. 8, № 42(183). – С. 39-43. – EDN NSBMDW.
3. Федеральный закон от 26.03.2003 г. № 35-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/19336> / (дата обращения: 09.06.2023)
4. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYt4gsApssm6mZRb7wx.pdf>. / (дата обращения 09.06.2023)
5. Распоряжение Правительства РФ от 24 марта 2022 г. № 594-р «Об утверждении изменений, которые вносятся в Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 г.», утв. распоряжением Правительства РФ от 8 января 2009 г. N 1-р [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403650460/> (дата обращения 09.06.2023)

ON THE STIMULATION OF BIORESOURCE UTILIZATION

Busin I. V.

This article discusses the importance of developing the utilization of renewable energy sources, including biofuels produced from agricultural raw materials. It presents an analysis of measures and directions of government stimulation based on the experience of other countries, as well as proposes methods for the development of bioenergy in Russia through the use of legislative acts.

Keywords: renewable energy sources, bioenergy, biofuels, legislative acts, state support.

ОЦЕНКА ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ CO_3O_4

Камирова Айна Маратовна

Научный сотрудник, кандидат биологических наук,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук», г. Оренбург

Иванищева Анастасия Павловна

Специалист техник (Испытательного центра), аспирант
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук», г. Оренбург

Шошин Даниил Евгеньевич

Лаборант-исследователь, магистрант
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук», г. Оренбург

Данная статья посвящена результатам исследований переваримости корма «*in vitro*» при внесении в корм ультрадисперсных частиц (УДЧ) CO_3O_4 . Полученные данные по переваримости корма при концентрации $3,1 \times 10^{-5}$ М показали, что данная кормовая добавка в виде УДЧ CO_3O_4 повышает переваримость на 4% ($P \leq 0,05$) соответственно относительно контроля.

Ключевые слова. Жвачные животные, переваримость «*in vitro*», ультрадисперсные частицы, оксид кобальта, инфузорий, рубцовая жидкость, минеральные элементы, корм.

С недавнего времени наблюдается огромный всплеск спроса на продукты животного происхождения. Необычные свойства наноматериалов, такие как малый размер и высокое отношение поверхности к объему, позволили найти их применение в различных отраслях питания жвачных животных. Количество и качество продуктов животного происхождения в основном зависят от здоровья и самочувствия жвачных животных. Хорошо известно, что минеральные элементы рациона играют важную роль в поддержании питания скота. Однако плохая биодоступность вводимых минеральных элементов приводит к недоеданию и проблемам со здоровьем у животных [1]. В этой статье говорится об использовании нанотехнологий в качестве альтернативы традиционной схеме добавок минеральных элементов.

Целью исследований являлось изучение влияния микроэлементов в виде ультрадисперсных частиц на переваримость корма у жвачных животных.

На основе предыдущих результатов в тесте ингибирования бактериальной люминесценции проведён эксперимент «*in vitro*» в условиях центра «Нанотехнологии в сельском хозяйстве» (создан в 2014 г. При поддержке РФФИ) ФНЦ БСТ РАН. На модели «искусственного рубца» с использованием установки-инкубатора «ANKOM Daisy II», (AD II; Ankom Technology Corporation (Фейрпорт, Нью-Йорк, США), позволяющей проводить одновременную инкубацию нескольких образцов в герметичных полиэфирных мешках в одном и том же инкубационном сосуде, который постоянно вращается при температуре 39,5 °С, определили переваримость сухого вещества (СВ) субстрата (пшеничные отруби в натуральном виде) при введении минеральной добавки в разных дозах. В ходе эксперимента всего была проведена оценка переваримости «*in vitro*».

Таблица 1

Переваримость сухого вещества «*in vitro*» на фоне динамики численности простейших рубцовой жидкости

Вещество	Концентрация	Коэффициент переваримости, %	Количество инфузорий в 1 мл рубцовой жидкости (тыс. шт.)
Контроль		63,77±0,92	233,33
УДЧ Со ₃ О ₄	1,5×10 ⁻⁵	65,21±0,97	244,44
	3,1×10 ⁻⁵	67,82±0,95*	344,44
	6,1×10 ⁻⁵	63,3±1,11	222,22

Примечание: * – P≤0,05

Можем сказать, что переваримость сухого вещества контрольного образца в ходе эксперимента составляет 63,77%. Тогда как внесение в корм УДЧ Со₃О₄ в концентрации 3,1×10⁻⁵ М повлек за собой увеличение переваримости до 67,82%. Мы предполагаем, что это связано с попаданием микроэлементов в рубец, они съедаются симбиотными микроорганизмами, и, следовательно, количество их возрастает, в следствии чего, и поднимается их энзимная активность [2].

Введение кормовой добавки в виде УДЧ Со₃О₄ в других концентрациях не показало значительного повышения переваримости относительно контроля.

Инфузории играют немалую роль в оценке переваримости и использования питательных веществ микрофлоры рубца.

Результаты исследования Тощева В.К. продемонстрировали, что при кормлении рационом, богатым углеводами и белками, инфузорий больше, чем в кормах с меньшим содержанием этих веществ [3]. Количество инфузорий в рубце животных всех групп находилось в пределах близких величин, что характерно при потреблении кормов зимнего периода. Больше их отмечено в рубцовом содержимом также при концентрации 3,1×10⁻⁵ М, что превышало показатели контроля на 40% и 54%.

Таким образом, можем отметить, наши данные показывают, что использование кормовой добавки УДЧ Со₃О₄ положительно действует на переваримость «*in vitro*». Следовательно, экспериментальные данные будут использованы в рамках дальнейших исследований в экспериментах «*in vivo*».

Список использованных источников

1. Bhagat S., Singh S. Nanominerals in nutrition: Recent developments, present burning issues and future perspectives // *Food Research International*. – 2022. – С. 111703.
2. Камирова А.М., Иванищева А.П. Определение переваримости «*in vitro*» при введении различных минеральных комплексов // В сборнике: *Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации. сборник материалов X Международной научно-практической конференции*. Москва. – 2022. – С. 243-246.
3. Тошев В.К. Микрофлора рубца овец при различных рационах // *Зоотехния*. – 2006. – № 2. – С. 18-20.

EVALUATION OF FEED DIGESTIBILITY WHEN USING ULTRAFINE CO₃O₄ PARTICLES

Kamirova A.M., Ivanishcheva A.P., Shoshin D.E.

This article is devoted to the results of studies of the digestibility of feed "in vitro" in Kazakh white-headed bulls when feeding ultrafine particles (UDP) Co₃O₄. The obtained data on the digestibility of feed at a concentration of 3.1 × 10⁻⁵ M showed that this feed additive in the form of UDP Co₃O₄ increases digestibility by 4% (P ≤ 0.05), respectively, relative to the control.

Keywords: *Ruminants, in vitro digestibility, ultrafine particles, cobalt oxide, infusoria, scar fluid, mineral elements, feed.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, РАЗРАБОТКИ

ЗАГЛУБЛЕННЫЙ ФУНДАМЕНТ ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Соколов Николай Сергеевич

Зав. кафедрой «Строительных технологий, геотехники и экономики строительства», к.т.н., доцент, член РОМГГиФ и ISSMGE. Директор, ФГБОУ ВО «ЧГУ имени И.Н. Ульянова», ООО НПФ «ФОРСТ».
г. Чебоксары

Возведение фундаментов с повышенными значениями несущей способности является актуальной задачей современного геотехнического строительства. Особенно оно востребовано при строительстве объектов в стесненных условиях и сооружений повышенной этажности. Часты случаи использования буронабивных свай по технико-экономическим соображениям не целесообразно. Буроинъекционные сваи ЭРТ с многоместными уширениями в этом случае оказываются максимально востребованы.

Ключевые слова: несущая способность, буронабивная свая, ростверк, сваи ЭРТ, многоместные уширения, инъекции.

В современном геотехническом строительстве существуют технологии устройства фундаментов повышенной несущей способности. Одним из нормативных документов ТСН-306-2005 «Основания и фундаменты повышенной несущей способности» разработанным Министерством строительства, архитектуры и ЖКХ Ростовской области устанавливаются положения по улучшению строительных свойств грунтов оснований зданий и сооружений способами инъекции химических растворов, армирования основания через направленные гидроразрывы, армирования сваями-инжекторами и буронабивными элементами. Инъекции химическими растворами актуальны только для структурно-неустойчивых грунтов. Поэтому в современном геотехническом строительстве широко востребованы буронабивные сваи.

Возведение подземной части любого сооружения требует особого внимания [1÷6] со стороны геотехников. Любое внедрение в основание элементов в виде строительных конструкций, а также извлечение из него грунта изменяет сложившееся в течение длительного геологического периода напряженно-деформированное состояние основания (НДС). Также извлечение из него грунтов приводит к его разуплотнению. При этом, чем больше диаметр рабочего органа буровой установки, тем значительны негативные последствия на основание как следствие вынутаго грунта из него. Для сведения отрицательных влияний к минимуму с целью восстановления существовавшего НДС при производстве буровых свай необходимо использовать технологии способствующие восстановлению структуры грунтов основания.

Проектные организации, как правило, при нагрузках на сваи чаще всего проектируют буронабивные сваи диаметром = 600 мм и более.

Практически любой инженер-строитель знает, что чем больше диаметр сваи, тем больше ее несущая способность. Можно назначить буронабивную сваю любого диаметра. Но основным критерием окончательного назначения типа (величины диаметра и длины) буронабивной сваи является кроме технической целесообразности также экономическая эффективность.

Инвестор всегда вкладывает денежные средства в наиболее экономичный и в то же время надежный тип фундамента. Таким образом, для случая свайного фундамента экономическая эффективность рассматривается совместно со стоимостью свайного поля и ростверков [1-4, 5.6].

Для доказательства вышесказанного ниже приводятся выкладки доказывающие преимущества буроинъекционных свай, изготовленных по

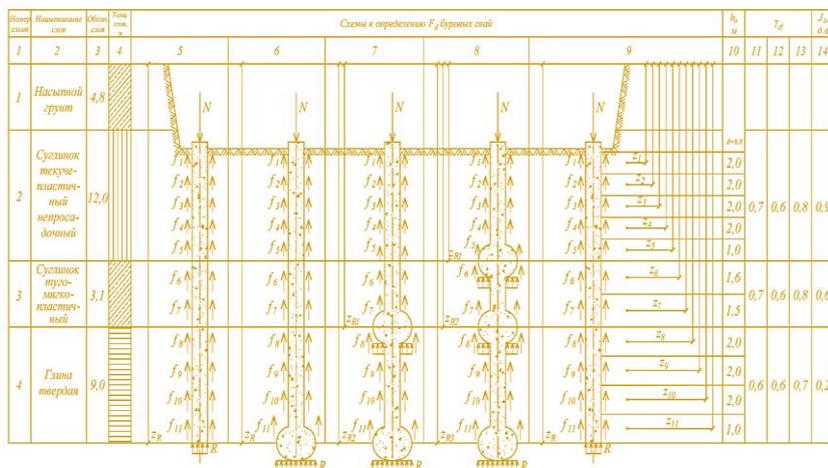
разрядно-импульсной технологии (сваи ЭРТ) по сравнению с буронабивными сваями.

Определение несущей способности F_d производится по формуле (7.11) свода правил СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum (\gamma_{cf} f_i h_i)), \quad (1)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа (тс/м²), принимаемое по табл. 7.2 СП 24.13330.2011; A – площадь опирания сваи на грунт, м; u – наружный периметр поперечного сечения сваи, м; f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи, кПа (тс/м²), принимаемое по СП 24.13330.2011; h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м; γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта соответственно под нижним концом и по боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на значения расчетного сопротивления грунта и принимаемые по табл. 7.6 СП 24.13330.2011; γ_{cf} – коэффициент условий работы под нижним концом сваи согласно п. 7.26 СП 24.13330.2011.

По формуле (1) произведены расчеты несущей способности F_d по грунту различных типов буровых свай прорезающих текучепластичный суглинок с $I_L = 0.9$, мягкопластичный суглинок с $I_L = 0.6$. Пята сваи заделана в полутвердую глину. В качестве типов буровых свай использованы: 1) буроинъекционные сваи-ЭРТ без уширений и с уширениями под пятой и вдоль ствола; 2) буронабивные сваи $\varnothing 600, 800, 1000$ мм, изготавливаемые в обсадных трубах, под защитой тиксотронной глины, а также укладываемые с помощью глубокой вибрации. Результаты расчетов F_d по приведённым схемам на рис. 1 сведены в табл. 1.



Примечания по столбцам: 5- буроинъекционная свая ЭРТ без уширений;

6 – буроинъекционная свая-ЭРТ с уширениями под пятой;

7 – буроинъекционная свая ЭРТ с уширениями под пятой и стволу;

8 – буроинъекционная свая ЭРТ с уширениями под пятой и двумя уширениями вдоль ствола сваи;

9 – буронабивные сваи диаметром 600, 800, 1000 мм; 11 – коэффициенты γ_{cf} для буровых свай поз. 3 а табл. 7.6 СП 13330.2011; 12 – коэффициенты γ_{cf} для буровых свай поз. 3 б табл. 7.6 СП 13330.2011; 13 – коэффициенты γ_{cf} для буровых свай поз. 3 в табл. 7.6 СП 13330.2011.

Рисунок 1 – Схемы к определению несущей способности F_d буровых свай

Таблица 1

Результаты расчетов F_d

№ п.п.	Тип сваи	Позиция	Несущая способность, кН	Расчетная нагрузка	Примечания	Объем сваи, м ³	Удельная несущая способность, кН/м ³	Удельная расчетная нагрузка, кН/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Буронабивная свая Ø600 A=0,2826 м ²	1	2330,0	1665,0	Буронабивная свая в обсадных трубах	5,6	416,0	297,3
		2	2300,0	1640,0		5,6	410,7	293,0
		3	2465,0	1760,0		5,6	440,2	314,3
2	Буронабивная свая Ø800 A=0,50 м ²	1	3760,0	2685,0		10,0	376,0	268,5
		2	3725,0	2660,0		10,0	372,5	266,0
		3	3935,0	2810,0		10,0	393,5	281,0
3	Буронабивная свая Ø1000 A=0,785 м ²	1	5540,0	3960,0		15,7	352,9	252,2
		2	5500,0	3930,0		15,7	350,3	250,3
		3	5770,0	4120,0		15,7	367,5	263,4
5	Буронабивная свая Ø2000 A=6,28 м ²	1	19400,0	13860,0		62,8	308,9	220,7
		2	19850,0	14180,0		62,8	316,1	225,8
		3	19860,0	14200,0		62,8	316,2	226,1
6	Буроинъекционные сваи ЭРТ Ø350 A=0,10 м ²	4	1515,0	1080,0	буроинъекционная свая-ЭРТ без уширений	2,0	757,5	540,0
		5	1680,0	1200,0	буроинъекционная свая-ЭРТ с уширением и под пятой	2,0	840,0	600,0
		6	1880,0	1340,0	буроинъекционная свая-ЭРТ с уширением и под пятой и вдоль ствола	2,0	940,0	670,0
		7	1930,0	1380,0	буроинъекционная свая-ЭРТ с уширением и под пятой и двумя уширениями и вдоль ствола сваи	2,0	965,0	690,0

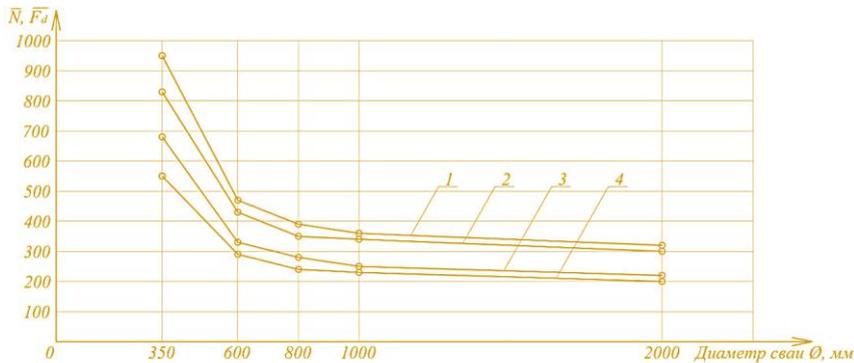


Рисунок 2 – Графики зависимости $f(\bar{D}, \bar{N})$ и $f(\bar{D}, \bar{F}_d)$

где \bar{F}_d – удельная несущая способность [кН/м³], \bar{N} – удельная расчетная нагрузка; 1 и 2 – графики $f(\bar{D}, \bar{F}_d)$; 3 и 4 – графики $f(\bar{D}, \bar{N})$.

Примечания: 350-диаметр сваи ЭРТ; 600, 800, 1000, 2000 – диаметры буронабивных свай [мм].

Для оценки величин несущей способности свай и расчетных нагрузок на них в табл. 1 имеются величины удельных значений, это удельная несущая способность \bar{F}_d соответствующая $\bar{F}_d = \frac{F_d}{V_c}$ и удельная расчетная нагрузка \bar{N} соответствующая $\bar{N} = \frac{N}{V_c}$, где V_c – объем рассматриваемой сваи.

Наиболее характерны графики зависимости \bar{N} и \bar{F}_d от диаметра и типа свай приведенные на рис. 2. Ярко прослеживается преобладание \bar{N} и \bar{F}_d для свай ЭРТ с многоточечными уширениями. Оно превышает в 2,5÷4,5 раз значений \bar{N} и \bar{F}_d для буронабивных свай. При этом с увеличением диаметра сваи функции $f(\bar{D}, \bar{F}_d)$ и $f(\bar{D}, \bar{N})$ выполаживаются, стремясь к асимптоте.

Список использованных источников

1. Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Опыт освоения подземного пространства российских мегаполисов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2012. № 2. С. 17-20.
2. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб.: Георекострукция, 2010. 551 с.
3. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. М.: АСВ, 2009. 550 с. 5 Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Высшая школа. 2007. 561 с.
4. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям). Издание второе, дополненное. Санкт-Петербург. – 2012. 284 с.
5. Соколов Н.С., Соколов С.Н., Соколов А.Н., Федоров П.Ю. Использование буринъекционных свай ЭРТ в качестве оснований фундаментов повышенной несущей способности // Промышленное и гражданское строительство. 2017. №9. С. 66-70.
6. Никанорова И.В., Соколов Н.С. Строительство и территориальное освоение оползнеопасных склонов Чебоксарского водохранилища // Жилищное строительство. 2017. №9. С.13-19.

DEEP FOUNDATION WITH INCREASED BEARING CAPACITY

Sokolov N.S.

The construction of foundations with increased bearing capacity is an urgent task of modern geotechnical construction. It is especially in demand in the construction of facilities in cramped conditions and structures with an increased number of storeys. There are frequent cases of using bored piles for technical and economic reasons, it is not advisable. EDT bored injection piles with multiple widenings in this case are most in demand.

Keywords: bearing capacity, bored pile, grillage, EDT piles, multiple widenings, injections.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭРТ ПРИ УСИЛЕНИИ ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТОВ

Соколов Николай Сергеевич

Зав. кафедрой «Строительных технологий, геотехники и экономики строительства», к.т.н., доцент, член РОМГТИФ и ISSMGE. Директор ФГБОУ ВО «ЧГУ имени И.Н. Ульянова», ООО НПФ «ФОРСТ».
г. Чебоксары

Реконструкция зданий и сооружений в стесненных условиях представляет собой сложную технологическую задачу, связанную: 1) с обеспечением безопасной эксплуатации зданий окружающей застройки в зонах геотехнического влияния; 2) с обеспечением надежной эксплуатации оснований фундаментов с использованием заглубленных железобетонных конструкций как, например буроинъекционные сваи, выполняемые по электроразрядным технологиям; 3) обеспечением надежной эксплуатации надфундаментных конструкций при возросших нагрузках на здания с помощью специальных конструктивных решений; 4) обеспечением надежной эксплуатации тела фундаментов одним из существующих методов как, например, цементацией. Статья является обзорной и рассматривает случай реконструкции объекта общественного назначения с использованием электроразрядной технологии при усилении тела оснований фундаментов с помощью буроинъекционных свай ЭРТ.

Ключевые слова: реконструкция, нагрузки, зона влияния, электроразрядная технология, сваи ЭРТ, несущая способность.

Реконструируемое здание состоит из пяти блоков: **Блок №1** в осях «1-4+А-Г», размеры в осях 18,63х18,0м, трехэтажный, с подвалом, цокольным этажом и техническим чердаком. Конструктивная система – неполный каркас с железобетонными колоннами и ригелями с шарнирными узлами опирания ригелей, и наружные стены из каменной кладки. Перекрытия – сборные железобетонные плиты. Фундамент – железобетонная плита. **Блок №2** в осях «4-12÷А/1-В/1», размеры в осях 42,85х15,16м, четырехэтажный, с подвалом, цокольным этажом и техническим чердаком. Конструктивная система – стеновая с продольными несущими стенами из каменной кладки. Перекрытия – сборные железобетонные плиты. Фундамент – железобетонная плита. Покрытие чердака и перекрытие четвертого этажа на данный момент полностью демонтированы. **Блок №3** (рис.2) в осях «12-15÷А-К», размеры в осях 18,965х48,46м, трехэтажный, с подвалом, цокольным этажом (частично, в осях «А-Б») и техническим чердаком. Конструктивная система – неполный каркас с железобетонными колоннами и ригелями в осях «А-Б» и стальными колоннами и балками в осях «Е-К» с шарнирными узлами опирания ригелей и балок, и наружные стены из каменной кладки. Перекрытия – сборные железобетонные плиты. Фундамент – железобетонная плита в осях «А-Г» и железобетонный ленточный в осях «Г-К»). **Блок №4** (рис.2) в осях «13/1-15÷К-Л», размеры в осях 11,32х15,62 м, четырехэтажный, с цокольным этажом и техническим чердаком. Конструктивная система – стеновая с продольными несущими стенами из каменной кладки, со стальными балками перекрытий, узлы опирания балок шарнирные. Перекрытия – над цокольным этажом – цилиндрические своды из керамического полнотелого кирпича по металлическим балкам, над остальными этажами – сборные железобетонные плиты. Фундамент – ленточный из кладки из известняка. **Блок №5** (рис.2) в осях «15-16÷А-К», размеры в осях 9,88х48,46м; одноэтажный, с подвалом в осях А-Г, цокольным этажом в осях А-К, надземным этажом в осях А-Е. Конструктивная система – неполный каркас с каменными колоннами и ригелями с

шарнирными узлами опирания ригелей, и наружные стены из каменной кладки. Перекрытие над цокольным этажом – сборные железобетонные плиты, покрытие – из асбестоцементных полых плит с заполнением минеральной ватой по металлическим балкам. Фундамент – железобетонный ленточный под стены и отдельностоящий столбчатый под колонны.

При реконструкции здания в соответствии архитектурными объемно-планировочными решениями предполагалось изменение планировочной и конструктивной схемы здания и существенное увеличение нагрузок на фундаменты.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах древнеаллювиальной террасы Клязьмо-Яузского протока. Поверхность территории участка на период проведения изысканий (1947-1990 гг.) характеризовалась абсолютными отметками 149,80-151,35 м. По материалам ГБУ «Мосгоргеотрест» на период проведения изысканий **геолого-литологическое строение** участка на глубину пройденных скважин представляется в следующем виде: с поверхности до глубины 1,3-4,5 м участок покрыт техногенными грунтами (t-Q_{IV}), представленными песками, с включением строительного щебня, обломков кирпича, щепы древесины и шлака, слежавшимися, влажными. Под техногенными грунтами залегают **верхнечетвертичные аллювиальные отложения (a-Q_{III}^{к-л})** представленные в основном песками, реже суглинками, местами встречены прослои торфа. Пески желтые и желтовато-серые, мелкие, средней плотности, влажные и водонасыщенные. Суглинки серые, иловатые, мягкопластичные. Торф встреченный в СКВ. №14-3608 г/с непосредственно под насыпью, сильно разложившийся, водонасыщенный. Мощность аллювиальных отложений составляет 1,5-2,7 м. В скважине №2 встречены **моренные суглинки (g-Q_{II}^д)**. Суглинки коричневые, песчаные, с тонкими прослоями водонасыщенного песка, с включениями гравия и гальки, мягкопластичные, мощностью 1,0 м.

Местами моренные суглинки размыты и аллювиальные отложения подстилаются **флювиогляциальной толщей окско-днепровского горизонта (f-Q_I^{с-д})**, представленные супесями и песками: Супеси – темно-коричневые и черные, пылеватые, слюдистые, пластичные, местами текучие; Пески – желтые и коричневые, средней крупности, неоднородные, с гравием и щебнем кремнистых пород, средней плотности, водонасыщенные. Полная мощность флювиогляциальных отложений составляет 5,8-7,0 м., вскрыта мощность 4,7-5,8 м. Под толщей четвертичных отложений на глубине 10,3-10,5 м (абс. отм. 140,85-139,98) встречены отложения **верхней юры представленные волжским (J_{3v}) и оксфордским (J_{3ox}) ярусами**. Отложения **волжского яруса** представлены супесями черными, пылеватыми, слюдистыми с прослоями глауконитового песка, полутвердыми, мощностью 3,2 м. Отложения **оксфордского яруса** представлены глинами черными, пылеватыми, слюдистыми с крупными фосфоритами и включениями обломков фауны, мощностью 6,8-10,1 м. **Каменноугольные отложения** развиты на глубине 20,4-20,5 м (абс. отм. 129,88-130,85 м) и представлены подстилками: – измайловской (C_{3izm}), мещеринской (C_{3mse}), перхуровской (C_{3pr}), неверовской (C_{3nv}), ратмировской (C_{3rt}). **Каменноугольная толща** представлена известняками трещиноватыми, мергелями и мергелистыми глинами, доломитами. Вскрытая мощность каменноугольных отложений составляет 10,6-35,0 м. Последовательность залегания, мощность и характер распространения геологических слоев приведены на геолого-литологическом разрезе (рис 1).

Гидрогеологические условия территории характеризуются распространением надъюрского водоносного горизонта. По состоянию на момент приведенных инженерно-геологических изысканий в 1947-1990 гг. **подземные воды надъюрского водоносного горизонта** вскрыты на глубине 1,3-5,4 м, абс. отм. 144,88-148,50 м. Водовмещающими породами являются аллювиальные и флювиогляциальные песчаные отложения. Водоупором служат верхние глины. Вскрытые на глубине 10,3-10,5 м (абс. отм. 139,98-140,85). Подземные воды в каменноугольных отложениях дренированы постоянно действующими откачками Метрополитена. **На территории реконструкции объекта выявлены инженерно-**

геологические процессы и явления: 1. Карстово-суффозионная опасность участка: В соответствии с «Картой опасности древних карстовых форм и совместно-суффозионных процессов» масштаба 1:10000, лист G-5 (ГУП «Мосгоргеотрест», ИГЭ РАН, Москва, 2012 г., 2-я редакция), участок расположен на потенциально опасной территории в отношении возможности проявления современных карстово-суффозионных процессов. **2. Подтопление территории и оползневые процессы:** В соответствии с «Картой оползневых явлений и подтопления подземными водами г.Москвы» Масштаб 1:10000, лист G-5 (ГУП «Мосгоргеотрест», НПП «Георесурс», 2011г. 2-я редакция) участок расположен на границе подтопленной территории с глубиной залегания грунтовых вод 1-3 м и периодически подтопленной территории, с глубиной залегания грунтовых вод 3-5 м. Оползневые процессы и их проявления не отмечены. **3. Морозное пучение и глубина сезонного промерзания.** В соответствии с п. 5.5.3. СП 22.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты и учетом СП 131.13330.2017 «Строительная климатология» нормативная нагрузка сезонного промерзания грунтов d_{fn} на открытых площадках составляет: – для песков пылеватых и мелких: $d_{fn}=1,3$ м; – для песков средних, крупных и гравелистых: $d_{fn}=1,4$ м; – для крупнообломочных песков: $d_{fn}=1,6$ м. Физико-механические характеристики грунтов приведены ниже в табл. 1.

Согласно проекта реконструкции была полностью изменена конструктивная схема объекта. Если до реконструкции здание было построено в каркасе, то после реконструкции все внешние нагрузки воспринимались свайно-плитным фундаментом (см. рис. 2, 3, 4). При этом в опорных частях под колоннами запроектированы и устроены дополнительные ступени (рис. 3, 4) во избежание продавливания бетона фундамента. Кроме того запроектированы и устроены противокарстовые буроинъекционные сваи.

Анализируя опыт устройства буровых (буроинъекционных) свай на рассматриваемом объекте использованы буроинъекционные сваи, выполняемые по электроразрядным технологиям – сваи ЭРТ. Эти сваи обладают максимальными значениями несущей способности на 1 куб/метр сваи и наиболее востребованы для работы в стесненных условиях [1-5, 6, 7].

На рис. 2,3,4 приведены план свай ЭРТ и характерные сечения. В зависимости от нагрузок и инженерно-геологических разрезов в плане использованы сваи ЭРТ разной длины – от 13,0 м до 17,0 м. Армирование их приведено на рис. 5.

Вся технологическая цепь производства свай ЭРТ на конкретном объекте ниже расписана в виде технологического регламента – алгоритма устройства буроинъекционных свай ЭРТ.

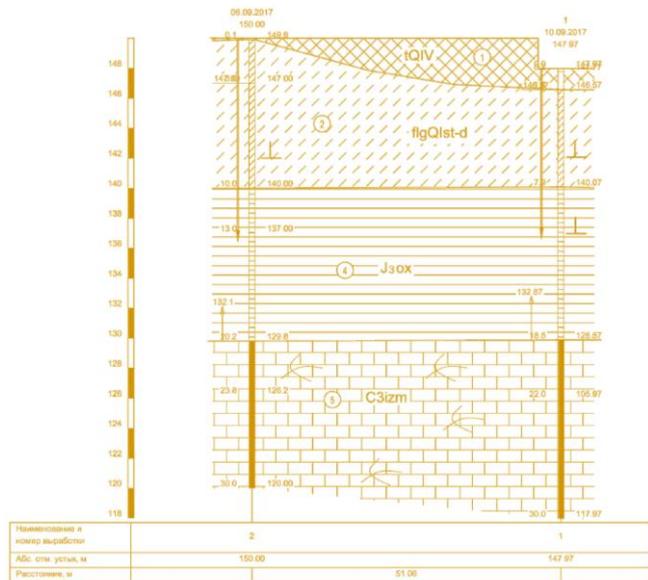


Рисунок 1 – Характерный инженерно-геологический разрез

1 – песчано суглинистые грунты со щебнем кирпича, бетона; 2 – супесь пластиная, пылеватая, с прослоями песка водонасыщенного; 3- песок средней крупности, средней плотности, маловлажный; 4- глины тяжелые, слюдистые, твердые; 5- известняк средней прочности, сильнотрещиноватый, водоносный.

Таблица 1

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов

Номер ИГЭ	Краткая характеристика грунтов	Нормативные характеристики									Расчетные характеристики			Расчетные характеристики		
		Плотность грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Влажность, д.е.	Коэффициент пористости, е	Показатель текучести, И	Угол внутреннего трения,	Удельное сцепление, МПа	Модуль деформации, МПа	Rс ж, М Па	При доверительной вероятности 0,85			При доверительной вероятности 0,95		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Техногенный грунт	Расчетное сопротивление Ro=150 кПа														
2	Супеси пылеватые, пластинчатые	2,002	2,629	0,221	0,663	0,552	16	0,019	17	2,01	15	0,018	2,00	15	0,018	
3	Пески средней крупности,	2,000	2,665	0,147	0,665	-	19	0,001	28	1,98	33	0,001	1,96	32	0,00	

	водонасыщенные, средней плотности															
4	Глины твердые	1,79	2,74	0,381	1,10	-0,074	17	0,069	19		1,78	16	0,067	1,78	16	0,065
5	Известняк средней прочности, прослоями прочный	2,34	-	0,070	-	-	-	-	34	2,29	-	-	2,28	-	-	

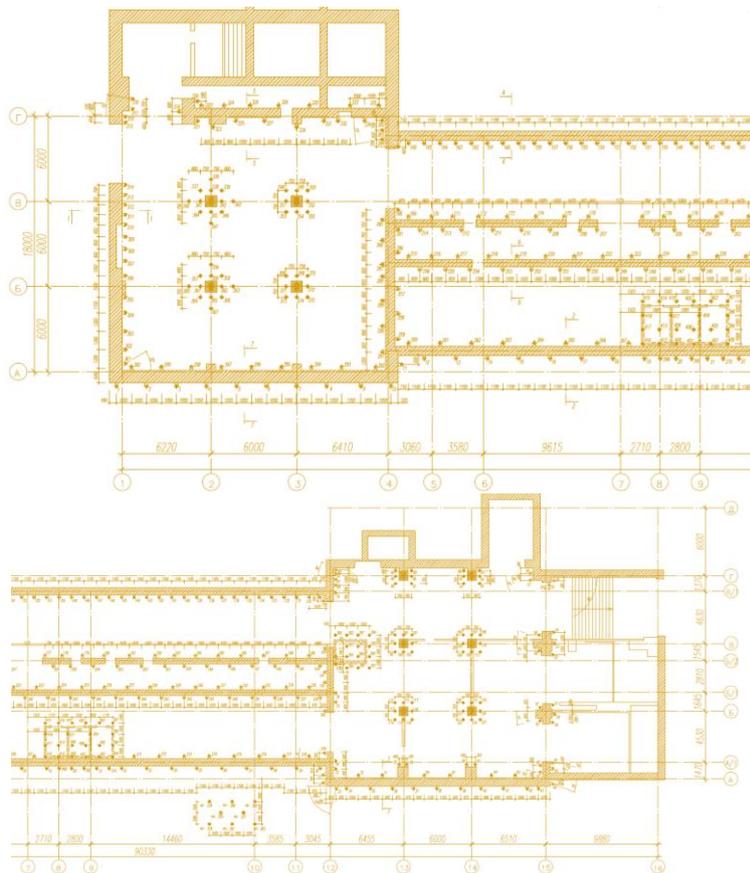


Рисунок 2 – Схема расположения свай усиления в осях (1-16)/(А-Г)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ – АЛГОРИТМ УСТРОЙСТВА БУРОИНЪЕКЦИОННЫХ СВАЙ ЭРТ

1. Применяемые методики и средства расчетов: Расчет несущей способности свай выполнялся согласно СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.

2. Конструктивные решения заглубленных конструкций и сооружений: Методика предотвращения развития опасных деформаций предусматривает пересадку фундаментов мелкого заложения на свайный.

3. Условия возведения и эксплуатации конструкций реконструируемого объекта: До начала всех строительных работ выполнить на участке инженерно-геологические изыскания, на основании которых уточняются длины свай ЭРТ.

4. Мероприятия по мониторингу за окружающей застройкой, существующих заглубленных сооружений и коммуникаций: Обязательным условием ведения работ на данной площадке является проведение геотехнического мониторинга. Период геотехнического мониторинга – до начала проведения усиления фундаментов и не менее 2-х лет после усиления. Метод геотехнического мониторинга: визуально-инструментальный – наблюдение за состоянием конструкций, в том числе поврежденных, с фиксацией дефектов маяками или аналогичными устройствами, фотофиксация и т.д. Сроки наблюдений: – при производстве свай усиления не реже 2-х раз в неделю; – после устройства свай усиления – не реже 1 раза в месяц (в зависимости от динамики развития трещин).

5. Конструирование буроинъекционных свай ЭРТ: **5.1** Максимальная допустимая вертикальная расчетная нагрузка на сваю 110±200 кН. **5.2** Сваи буроинъекционные сплошного сечения диаметром бурения 150 мм, армированы на всю высоту арматурными каркасами. **5.3** Принятая маркировка свай: Ср-12,5-15, Ср-13,5-15, Ср-14-15, Ср-15-15, Ср-16-15, Ср-16,7-15, Ср-17-15, Ср-18-15, Ср-19-15 (длина свай соответственно 12,5; 13,5; 14,0; 15,0; 16,0; 16,7; 17,0; 18,0; 19,0 м) буровой диаметр 150 мм. **5.4** Заделка верха сваи в фундамент составляет не менее 1000 мм.

6. Материалы буроинъекционных свай ЭРТ: **6.1.** Для свай использовать самоуплотняющиеся мелкозернистые бетонные смеси класса по прочности В25, марка по водонепроницаемости не ниже W6 в соответствии с ГОСТ 26633-2012 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия», приготовленным на строительной площадке или на специализированных бетонных заводах. **6.2.** Бетонная смесь должна соответствовать требованиям ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. Технические условия». **6.3.** Удобоукладываемость бетонной смеси П4...П5, проверяется по конусу АЗНИИ. **6.4.** Водоотделение бетонной смеси не более 2%. **6.5.** Бетонная смесь не должна иметь включений щебня и гравия размером более 10мм. **6.6.** Для бетонных смесей использовать бездобавочный портландцемент марки не ниже М500. **6.7.** Заполнителем для бетона служит кварцевый песок. Допускается применение чистых мелких песков с модулем крупности не менее 1,7. **6.8.** При изготовлении свай допускается использовать следующие добавки: суперпластификаторы, ускорители твердения, замедлители схватывания, ингибиторы коррозии и противоморозные добавки. **6.9.** Запрещается добавлять в бетонную смесь воду для увеличения ее подвижности. **6.10.** Подбор состава бетонной смеси с определением состава и количества добавок выполняется строительной лабораторией. **6.11.** Армирование свай предусмотрено на всю длину и выполняется отдельными секциями из пространственных сварных каркасов. Соединение этих каркасов между собой выполнять внахлестку с применением вязальной проволоки диаметром 1,5-2,0мм. **6.12.** В качестве продольных стержней пространственного каркаса принята арматура диаметром 16 мм класса А500С. Поперечное армирование из арматуры диаметром 8 мм класса А240. Защитный слой бетона не менее 30мм. **6.13.** Жесткость пространственного каркаса обеспечивается стальными кольцами из труб d=54 мм с толщиной стенки не менее 3 мм. **6.14.** Для обеспечения защитного слоя бетона предусмотрены центраторы из стальных полос шириной по 20мм толщиной 4мм в

количестве 4-х в одном поперечном сечении арматурного каркаса с шагом по длине каркаса не более 3м. **6.15.** Ручная дуговая сварка элементов пространственного каркаса между собой осуществляется электродами типа Э42А, Э46А, Э50А. **6.16.** Для изготовления сварных каркасов применять арматуру из стали марки 35ГС запрещается.

7. Изготовление свай ЭРТ: 7.1. Технологическая последовательность изготовления свай включает следующие операции: – Формирование скважины требуемой глубины и диаметра бурением; – Заполнение скважины бетонной смесью. Установка в устье скважины трубы-кондуктора; – Электроразрядная обработка скважины, заполненной бетонной смесью; – Установка пространственных каркасов с одновременной их стыковкой между собой; – Уход за бетоном оголовка. **7.2.** При устройстве свай последующая скважина должна устраиваться не менее чем за 2,5м от предыдущей. Бурение скважин рядом с ранее изготовленными сваями допускается лишь по прошествии не менее 48 часов после окончания бетонирования последних. **7.3.** До начала работ по усилению фундаментов заказчик предоставляет производителю работ схему инженерных коммуникаций в зоне производства работ с указанием глубин, уклонов. **7.4.** При невозможности устройства буроинъекционных свай в отдельных местах из-за наличия инженерных коммуникаций допускается перенос или изменение шага свай **только по согласованию с автором проекта.** **7.5.** Последовательность изготовления свай указывается на схеме расположения свай. При невозможности исполнения схемы свай последовательность изготовления определяется подрядчиком по мере предоставления фронта работ заказчиком и согласовывается с представителем авторского надзора.

8. Формирование скважины бурением: 8.1. Формирование скважин выполнять вращательным (через тело фундамента) и шнековым бурением в соответствии с проектом производства работ. **8.2** Буровые установки для производства работ по усилению фундаментов УБГ-ЛГ1 "Аллигатор", СБГ-ПМ2 "Стерх", СБГ-2. **8.3.** Бурение согласно схемы расположения свай выполняется с внутренней стороны здания с уровня 1-го этажа, по внешней стороне здания с отметки 0,000 или с уровня отмотки с корректировкой привязки от края стены по согласованию с автором проекта. **8.4.** В процессе бурения следует контролировать параметры грунта на глубине: установить характеристики грунта основания по остаткам грунта на элементах бурового инструмента, зафиксировать этот факт соответствующей записью в журнале свайных работ. Установить соответствие грунта, обнаруженного в забое скважины и учтенного в проекте в основании сваи. При несоответствии глубины заделки бурового инструмента в этот грунт, а также при наличии по длине скважины неустойчивых грунтов, приостановить работы и пригласить представителей проектной организации для принятия решения (корректировка длины, изменение количества свай и т.д.). Работы можно продолжить только после получения разрешения представителя авторского надзора, которое должно быть оформлено в Журнале авторского надзора. **8.5.** Подъем бурового инструмента следует проводить медленно после того, как будет установлено, что в забое скважины не создается пониженное давление относительно бытового давления грунта. **8.6.** После извлечения бурового инструмента из скважины в ее устье установить трубу-кондуктор, место примыкания трубы с грунтом по периметру скважины уплотнить для исключения попадания в скважину вымытых из нее фрагментов грунта и шлама. **8.7.** Бетонирование скважин должно производиться не позднее 8 часов после окончания бурения. При невозможности бетонирования в указанный срок бурение скважин начинать не следует, а уже начатых прекратить.

9. Бетонирование свай ЭРТ: 9.1. Бетонирование производится через бетонолитную колонну диаметром не менее 40мм, опускаемую до забоя скважины. После достижения забоя, скважина должна быть промыта бетонной смесью. Промывка бетонной смесью продолжается до прекращения всплытия частиц грунта. **9.2.** Приготовление мелкозернистого бетона производить на строительной площадке непосредственно перед его нагнетанием в скважину. Для

приготовления и подачи бетона применяется пневморастворонагнетатель ПРН-500 (ПРН-300). **9.3.** Следует контролировать объем закачиваемой в скважину бетонной смеси, сопоставляя его с проектным, и объемом выбуренного грунта, причем объем закачанной в скважину бетонной смеси должен превышать объем выбуренного грунта. **9.4.** Перерывы в подаче отдельных порций бетонной смеси не должны превышать срока схватывания, установленного лабораторией. **9.5.** Не допускается понижение уровня бетонной смеси в устье скважины ниже кромки трубы-кондуктора.

10. Электроразрядная обработка скважины, заполненной бетонной смесью: **10.1.** Мощность накапливаемой энергии не менее 40кДж. **10.2.** Обработка забоя: – электродная система устанавливается на забой скважины; – производится серия из 15 электровзрывов и до падения уровня бетонной смеси в скважине не менее 20см; – проверяется степень уплотнения разрушенного буровым инструментом грунта на "отскок", для чего электродная система устанавливается на грунт в забое скважины, после разряда определяется величина погружения ее в грунт. При погружении электродной системы в грунт основания за 3 электровзрыва менее 3 см – грунт принимается соответствующим требованию средней плотности. При осадке электродной системы более 3 см продолжить электроразрядную обработку скважины и через 10 разрядов повторить проверку "на отскок". После достижения осадки менее 3см, приступить к обработке ствола сваи. При снижении уровня бетонной смеси в устье скважины до нижней кромки трубы-кондуктора следует долить бетонную смесь до верхней кромки трубы-кондуктора. После окончания электроразрядной обработки забоя скважины следует замерить (просуммировать) общий уровень снижения бетона в устье скважины. **10.3.** Формирование тела сваи по длине ствола выполнять ярусами с шагом ярусов электроразрядной обработки 1,0м и количестве электровзрывов на каждом горизонте не менее 5. Верхняя часть ствола сваи на глубину 2,0м электроразрядной обработке не подвергается. **10.4.** В процессе формирования тела сваи необходимо периодически доливать бетонную смесь до верхней грани кондуктора. Долив смеси производить после перемещения излучателя вверх на новый горизонт и снижения уровня бетонной смеси до нижней кромки трубы-кондуктора. **10.5.** По результатам контроля падения уровня бетонной смеси в опытной скважине или объема добавляемой бетонной смеси и сейсмических возмущений в зоне формирования геотехнического элемента, при необходимости, откорректировать программу обработки свай электрическими разрядами.

11. Монтаж пространственных каркасов: **11.1.** Нижнюю секцию арматурного каркаса погружают в скважину и вывешивают для соединения со второй секцией. Верхнюю секцию устанавливают соосно нижней, и секции стыкуют между собой. **11.2.** Необходимо контролировать положение арматурного каркаса после установки его в проектное положение. Каркас закрепить от погружения и смещения в плане. **11.3.** При погружении арматурного каркаса в скважину допускается: – вращение каркаса вокруг продольной оси; – использование вибраторов, вибропогружателей общей мощностью до 5кВт; – поднятие на высоту до 4м и опускание каркаса: погружение "в расходку". **11.4.** Если при погружении арматурного каркаса в скважину, встретится препятствие и каркас не будет погружаться, следует: – арматурный каркас извлечь из скважины; – установить заливочную колонну на зобой скважины; – промыть скважину бетонной смесью, до выхода на поверхность комков разуплотненного грунта; – убрать заливочную колонну; – опустить арматурный каркас в скважину. **11.5.** Секции каркасов перед установкой следует очистить от случайно налипшего не него грунта.

12. Уход за бетоном: **12.1.** В течение первых двух суток после изготовления сваи следует контролировать уровень бетонной смеси в скважине и периодически через трубу-инъектор доливать бетонную смесь до проектной отметки. **12.2.** При формировании оголовков свай каждый слой бетонной смеси следует укладывать до начала схватывания бетона предыдущего слоя. **12.3.** Сразу после окончания бетонирования, выступающие над поверхностью земли оголовки свай, включая выпуски арматуры, следует укрывать паро-теплоизоляционными материалами. В

процессе работ выпуск арматурного каркаса необходимо защищать от загрязнения. **12.4.** В начальный период ухода свежееуложенная бетонная смесь в оголовках свай должна быть защищена от обезвоживания укрытием влагонепроницаемым материалом.

13. Производство бетонных работ при отрицательной температуре воздуха: **13.1.** За три дня до производства бетонных работ, когда ожидается среднесуточная температура воздуха ниже +5 °С или минимальная суточная температура ниже 0 °С, предусматривать в бетонные смеси противоморозные добавки. **13.2.** Бетонная смесь с противоморозными добавками при укладке должна иметь температуру не ниже +10 °С. **13.3.** При температуре грунта ниже температуры воздуха количество противоморозных добавок должно вводиться из расчета минимальной прогнозируемой температуры воздуха или грунта к моменту достижения бетоном необходимой прочности. **13.4.** Для снижения теплопотерь в процессе твердения бетона после погружения в скважину выходящая на поверхность часть арматурного каркаса должна быть утеплена. **13.5.** Не допускается перегрев бетона свай (нагрев более 70 °С). **13.6.** В течение 4 часов после установки арматурного каркаса в скважину следует доливать бетонную смесь. **13.7.** После окончания работ и перерывах в работе более 50 мин. шланги для подачи бетона промыть горячей водой, продуть сжатым воздухом и убрать в теплое помещение. До начала производства работ шланги развернуть, продуть сжатым воздухом и промыть горячей водой. **13.8.** Для исключения промораживания грунтов при перерывах в работе открытые скважины должны быть изолированы от атмосферного воздуха. **13.9.** При температуре ниже -20 °С работы по изготовлению свай ЭРТ должны быть остановлены.

14. Производство бетонных работ при температуре +25 °С: **14.1.** Температура бетонной смеси не должна превышать +35 °С. **14.2.** Доливка бетонной смеси после установки арматурного каркаса должна осуществляться через каждый час. **14.3.** После стабилизации усадки бетонной смеси оголовки свай должны быть покрыты влажным песком слоем 50мм, и периодически по мере высыхания поливаться водой. **14.4.** При температуре выше +35 °С работы по изготовлению свай ЭРТ должны быть остановлены.

15. Обеспечение качества изготовления свай ЭРТ: **15.1.** Изготовление свай ЭРТ должны проводить организации, имеющие опыт геотехнических работ не менее 5 лет, в которых организована система обеспечения качества (ИСО 9001-2001), что должно быть подтверждено сертификатом соответствия. **15.2.** При изготовлении свай ЭРТ следует освидетельствовать:

– планово-высотную привязку свай; – диаметр и глубину скважин на соответствие проекту; – вид грунта в основании сваи и его соответствие учтенному проектом (по остаткам на элементах бурового инструмента в основании сваи); – уплотнение грунта в основании сваи, разрушенного буровым инструментом; – соответствие арматурного каркаса проекту (число секций, длина, диаметр и класс арматуры рабочих стержней, узел соединения секций) и глубину погружения каркаса в скважину; – качество приготавливаемой бетонной смеси (расход материалов, подвижность); – глубину погружения заливочной колонны в скважину и качество заполнения скважин бетоном; – затруднения при погружении арматурного каркаса под собственным весом в скважину (свободное погружение арматурного каркаса до проектной отметки – свидетельствует об отсутствии в скважине пережимов грунта и гарантирует сплошность ствола сваи); – погружение электродной системы; – расход бетонной смеси, используемой при производстве свай ЭРТ; – при заполнении скважины; – при промывке; – при обработке нижнего конца и на каждом горизонте; – суммарный расход бетона на скважину. **15.3.** Контроль прочности бетона осуществлять по ГОСТ 18105-2015 «Бетоны. Правила контроля прочности» и ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам» путем отбора проб бетонной смеси на месте ее изготовления и последующего твердения в нормальных условиях, отвечающих требованиям п.2.3.2 ГОСТ 10180-2012. **15.4.** Акты освидетельствования скрытых работ оформляются по форме, оговоренной в актуализированном СНиП 12-01-2004

«Организация строительства», должны составляться на завершённый процесс (сваю), выполненный самостоятельным подразделением исполнителей (комплексной бригадой) в течение смены. **15.5.** Не допускается выполнение последующих работ при отсутствии оформленных актов на скрытые работы на завершённые технологические процессы по изготовлению свай ЭРТ не освидетельствованные техническим надзором заказчика. **15.6.** Работы производить в соответствии со СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87», СНиП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85», СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ТР 50-180-06 «Проектирование и устройство свайных фундаментов, выполняемых по разрядно-импульсной технологии для зданий повышенной этажности (сваи РИТ)», ППР (проекта производства работ). **15.7.** Качество основных материалов определяется требованиями Градостроительного кодекса и Закона о техническом регулировании, что должно быть подтверждено сертификатами соответствия, государственным стандартом РФ. На расходные и вспомогательные материалы (вязальная проволока, долота, шнеки, пакля, электроды, катанка, монтажные детали, фиксаторы) сертификаты или паспорта качества не представляются.

16. Мероприятия по защите основания от сезонного промерзания грунта:

Для минимизации ущерба от пучения предусмотрено утепление грунта. Этот вариант включает в себя укладку слоя теплоизоляционного материала. Сущность такого способа, предусматривающего защиту от пучения, состоит в том, что находящийся около здания грунт защищается утеплителем, чтобы предотвратить его промерзание. В итоге ликвидируется морозное пучение.

17. Мероприятия по обеспечению нормальной эксплуатации строящегося здания, функционирования окружающей среды и безопасности на период производства работ:

17.1. Работы должны производиться с выполнением требований техники безопасности при производстве работ, пожарной безопасности и охраны окружающей среды. **17.2.** На период производства работ не должно быть доступа посторонних лиц к строительным машинам, механизмам, оборудованию и конструкциям.

Выводы: Технология устройства буроинъекционных свай по электроразрядным технологиям является универсальной. Она широко используется как в новом строительстве, так и в капитальном ремонте, а также реконструкции объектов. Технологически все этапы производства свай ЭРТ достаточно серьезно разработаны. Весь комплекс работ объединен в единый технологический регламент, что позволяет на каждом цикле обеспечить высокое качество готовой сваи ЭРТ.

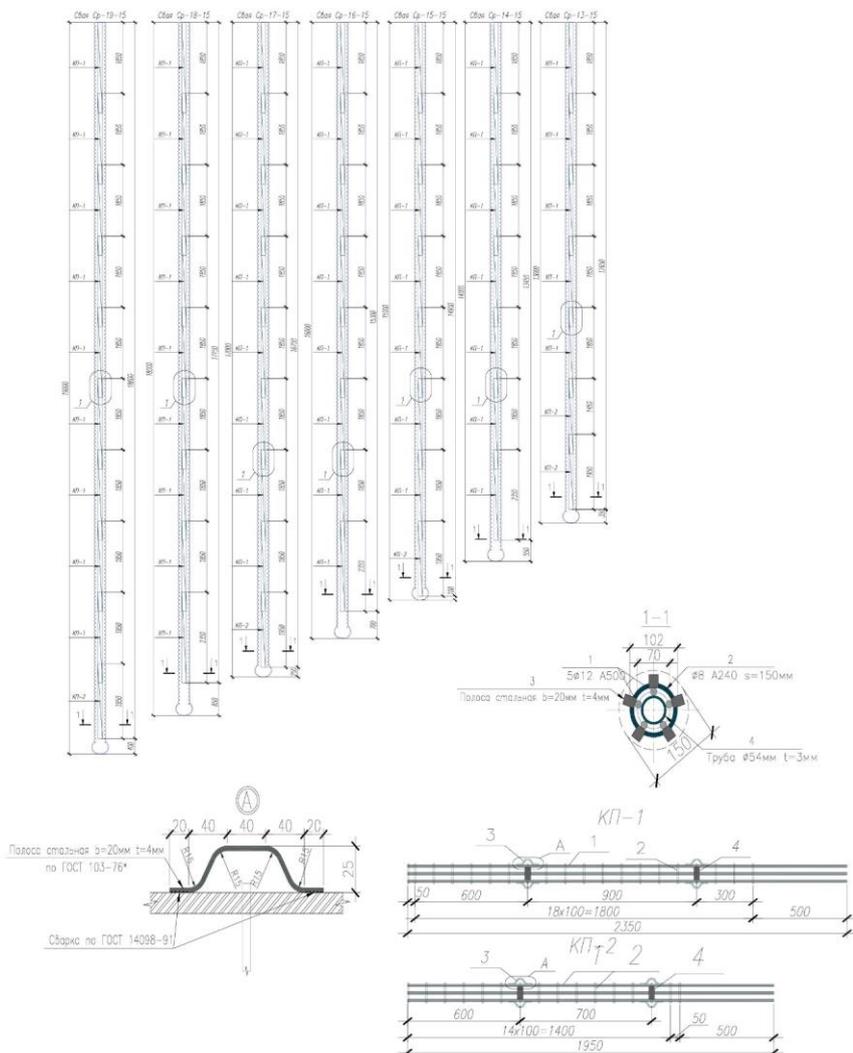


Рисунок 5 – Армирование буройнъекционных свай.
 1 – продольная арматура; 2 – поперечная арматура;
 3 – фиксатор; 4 – элемент жесткости каркаса.

Список использованных источников

1. Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Опыт освоения подземного пространства российских мега-полисов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2012. № 2. С. 17–20.
2. Родионов В.Н., Сизов И.А., Цветков В.М. Основы геомеханики. М.: Недра, 1986. 301 с.
3. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб.: Геореконструкция, 2010. 551 с.

4. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. М.: АСВ, 2009. 550 с.
5. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундамента. М.: Высшая школа. 2007. 561 с.
6. Соколов Н.С., Викторова СС. Исследование и разработка устройства для изготовления буроежектонных свай ЭРТ //Строительство: Новые технологии – новое оборудование. 2017. №12.С. 37-42.
7. Sokolov N., Ezhov S., Ezhova S. Preserving the natural landscape on the construction site for sustainable ecosystem //Journal of Applied Engineering Science. 2017. T.15. №4.С . 518-523.

USE OF ERT TECHNOLOGY WHEN REINFORCING THE BASE AND FOUNDATIONS

Sokolov N. S.

Reconstruction of buildings and structures in cramped conditions is a complex technological task associated with: 1) ensuring the safe operation of buildings of surrounding buildings in zones of geotechnical influence; 2) ensuring reliable operation of foundation foundations using buried reinforced concrete structures, such as, for example, bored injection piles made using electric discharge technologies; 3) ensuring reliable operation of over-foundation structures with increased loads on buildings using special design solutions; 4) ensuring reliable operation of the foundation body by one of the existing methods, such as grouting. The article is a review article and considers the case of reconstruction of a public facility using electric discharge technology while strengthening the body of foundation foundations using EDT bored injection piles.

Keywords: reconstruction, loads, zone of influence, electric discharge technology, EDT piles, bearing capacity.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВАЙ ЭРТ ПРИ УСИЛЕНИИ ОСНОВАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Соколов Николай Сергеевич

Зав. кафедрой «Строительных технологий, геотехники и экономики строительства», к.т.н., доцент, член РОМГТИФ и ISSMGE. Директор ФГБОУ ВО «ЧГУ имени И.Н. Ульянова», ООО НПФ «ФОРСТ», г. Чебоксары

Буроинъекционные сваи, изготавливаемые по электроразрядным технологиям (сваи ЭРТ) показали высокую эффективность при усилении оснований реконструируемых и аварийных зданий. Сваи ЭРТ по сравнению с другими буроинъекционными и буронабивными сваями имеют повышенные значения несущей способности, как по грунту, так и по материалу. В статье приведены случаи из строительной геотехнической практики усиления основания фундаментов промышленных корпусов по производству легковых автомобилей и кузнечно-штамповочного цеха по изготовлению деталей ходовой части гусеничных тракторов. Благодаря использованию буроинъекционных свай ЭРТ удалось предотвратить аварийные ситуации на этих объектах.

Ключевые слова: несущая способность, электроразрядная технология (ЭРТ), буроинъекционная свая, железобетонный каркас, кузнечный молот, мостовой кран.

Обеспечение условий безаварийной эксплуатации зданий и сооружений является основополагающим фактором для всех этапов строительства и эксплуатации. Особенно это актуально для реконструируемых зданий, а также для зданий предполагаемых к увеличению нагрузок сверх проектных величин.

Ниже рассмотрим случай №1 усиления основания фундаментов одноэтажного производственного корпуса по выпуску легковых автомобилей. Реконструируемое здание представляет собой одноэтажное каркасное сооружение с монолитными железобетонными столбчатыми фундаментами, сборными железобетонными колоннами и сборными стропильными фермами пролетом 24,0 м и 18,0 м. Производственный корпус имеет размеры в плане (см. рис.1а) в осях Г-Ж и 3-23 – 66,0×120,0 м с двумя пролетами по 24,0 м и одним пролетом 18,0 м. Шаг колонн вдоль буквенных осей – 12,0 м. В каждом пролете функционируют по 2 мостовых крана. В пролетах Г/Д и Д/Е по два крана грузоподъемностью по 500 кН, а в пролете Е/Ж – 2 крана по 200 кН.

В 2000 г. начались проблемы с эксплуатацией корпуса. При наиболее невыгодных сочетаниях крановых нагрузок обнаружены перекосы подкрановых путей. Перепады имеют циклический характер, т.е. величины деформаций знакопеременны. Высокоточные геодезические наблюдения за осадками фундаментов железобетонных колонн подтвердили высокие значения неравномерных деформаций достигающих до 150 мм. На участках с наиболее высокими значениями неравномерных осадок эксплуатация мостовых кранов стала затруднительной.

Таким образом возникла предаварийная ситуация при которой дальнейшая эксплуатация корпуса стала опасной.

Технической комиссией во главе с главным архитектором завода поручено срочно разработать мероприятия по предотвращению предаварийной ситуации на объекте. Она обратилась к ООО НПФ «ФОРСТ» (к авторам настоящей статьи) с просьбой выявить причину деформаций и разработать мероприятия по восстановлению эксплуатационной надежности проблемного производственного корпуса.

Было принято решение укрепления основания фундаментов буроинъекционными сваями, изготавливаемыми по разрядно-импульсной технологии (сваи ЭРТ) [1, 2, 3, 4, 5, 6] с одновременным ведением геотехнического мониторинга.

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности насыпными грунтами мощностью до 2,0 м., ниже залегают супеси пластичной консистенции до 5,5 м толщиной. Далее залегают глины твердой консистенции мощностью до 2 м. Подстилающим слоем служат **мелкие пески средней плотности водонасыщенные**.

Анализ инженерно-геологических условий позволил предположить, что основная причина деформаций фундаментов – **тиксотропия** (способность грунта разжижаться от механического воздействия и увеличивать вязкость в состоянии покоя) грунтов несущего слоя. Пески подвержены этому процессу. Механические воздействия выражены в виде динамических нагрузок от мостовых кранов, как правило, они действуют неравномерно. Так, например, при воздействии кранов на основание по конкретной оси, то в этом месте возникает участок разжижения, а на других осях, где отсутствует воздействие крановых нагрузок, основание эксплуатируется в условиях отсутствия аварийной ситуации.

Тем самым фундаменты под колонны «тонут» по очереди, увеличивая крены каркаса, что усугубляет эксплуатацию кранов. После прекращения динамических воздействий деформации фундаментов прекращаются.

Согласно поручению комиссии ООО НПФ «ФОРСТ» разработано проектное усиление основания фундаментов с помощью буроинъекционных свай ЭРТ. Сваи Ø 200 и длиной 12,0 пронизывают нижнюю ступень столбчатых фундаментов. Несущим слоем пяти свай являются пески мелкие водонасыщенные. Количество свай ЭРТ под разные фундаменты отличается. Так по оси «Ж» – 6 шт.; по оси «Е» – 14 шт.; по оси «Д» – 18 шт.; по оси «Г» – 10 шт. (рис. 1а). На рис. 1б приведен инженерно-геологический с вертикальной привязкой фундаментов, а на рис. 1в фрагмент плана свай ЭРТ усиления основания фундаментов.

Осуществление мероприятий по усилению оснований фундаментов с помощью буроинъекционных свай ЭРТ позволило создать условия для безаварийной работы мостовых кранов и всего железобетонного каркаса прессового корпуса в целом.

Геотехнический мониторинг за деформацией оснований фундаментов подтвердил их отсутствие после завершения работ по устройству свай ЭРТ.

Второй случай успешного применения буроинъекционных свай-ЭРТ при ликвидации аварийной ситуации здания кузнечно-штамповочного цеха (КШЦ) агрегатного завода в г. Чебоксары. Благодаря воздействию динамических нагрузок от 10 кузнечных молотов здание пришло в аварийное состояние. На всех кирпичных стенах ограждения появились деформационные трещины имеющие тенденцию к увеличению. Появившаяся неравномерность деформаций каркаса привела к сбоям эксплуатации мостовых кранов. Кроме того размеры площадок опираний плит покрытий, а также строительных ферм и подкрановых путей в ряде случаев уменьшились до величин близких к аварийной ситуации. Для предотвращения аварийной ситуации чрезвычайная комиссия под эгидой управления капитального строительства завода поручила ООО НПФ «ФОРСТ» разработать противоаварийные мероприятия, включающие: 1) обследование технического состояния аварийного здания; 2) разработку мероприятий по минимизации отрицательного влияния вибраций от воздействия кузнечных молотов на здание цеха и прилегающие сооружения; 3) производство работ по восстановлению эксплуатационной надежности здания КШЦ.

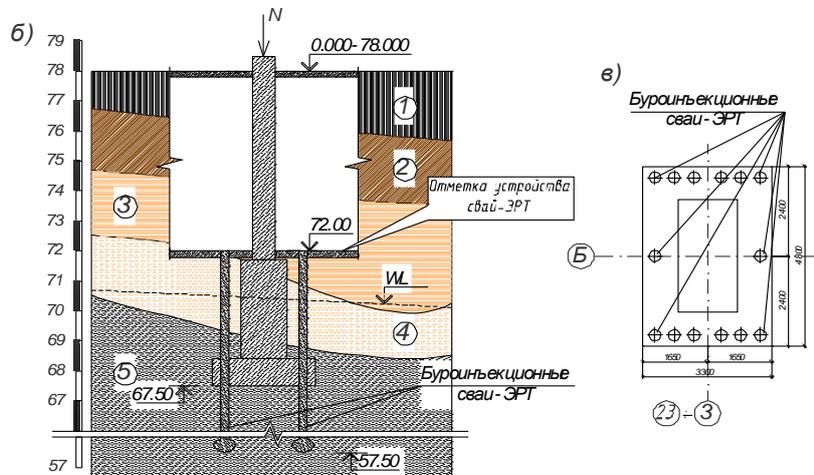
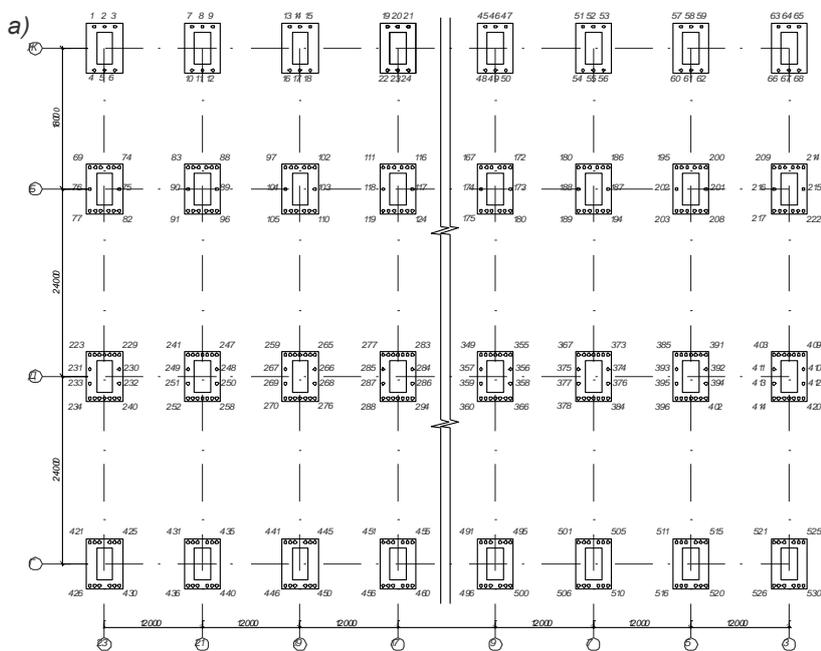


Рисунок 1 – а – План расположения буринъекционных свай-ЭРТ;
 б – Сечение фундамента в осях Д/12 с привязкой в инженерно-геологический разрез;
 в – план буринъекционных свай-ЭРТ усиления основания в осях Б/5.
 «1» – насыпной грунт; «2» – суглинок полутвердый; «3» – супесь; «4» – глина твердая;
 5 – пески мелкие водонасыщенные

Наиболее рациональной и приемлемой конструкцией усиления основания фундаментов была принята и использована буринъекционная свая,

изготавливаемая по разрядно-импульсной технологии (свая ЭРТ). Свая ЭРТ [5, 6] обладая рядом преимуществ по сравнению с буроинъекционными сваями без уплотнения стенок скважин и буронабивными сваями, в том числе повышенными значениями несущей способности, примерно в 1,5÷1,8 раза, как по грунту, так и по телу, что предполагает компактное размещение их в теле усиливаемого фундамента.

Проектом противоаварийных мероприятий предусмотрено усиление оснований фундаментов каркаса и кузнечных молотов №1,3 с массой ударных частей Q=30 кН и №5,7 с массой ударных частей Q=50 кН. На рис. 2 приведен план усиления оснований фундаментов каркаса здания цеха и кузнечных молотов №1,3,5,7.

Здание кузнечно-штамповочного цеха Чебоксарского агрегатного завода представляет каркасное сооружение с размерами в плане в осях (А÷Е)/(1÷20) – 30,0×114,0 м. Фундаменты здания монолитные железобетонные с глубиной заложения 2,5 м. Колонны – сборные железобетонные двухветвевые. Конструкции покрытия – железобетонные ребристые плиты покрытия по стальным строительным фермам. В цеху функционируют десять кузнечных молотов.

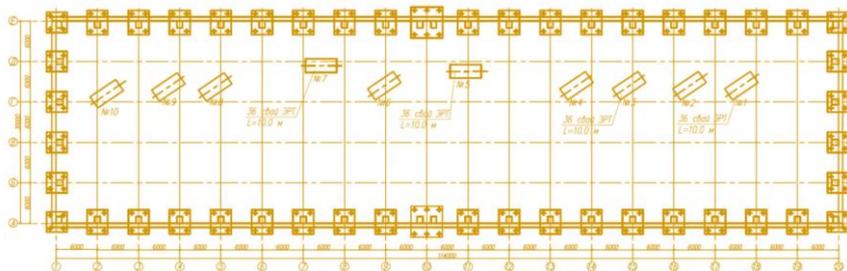


Рис. 2 План свайного поля из буроинъекционных свай ЭРТ

Рисунок 2 – План свайного поля из буроинъекционных свай ЭРТ усиления оснований фундаментов каркаса и кузнечных молотов №№1,3,5,7

Инженерно-геологические условия строительной площадки представлены от поверхности насыпными грунтами мощностью до 2,0 м, ниже залегает суглинок тугопластичный мощностью 3÷3,5 м. Ниже подстилается суглинок мягкопластичный, под которым залегает глина алевроитовая тугопластичная.

В таблице 1 приведены физико-механические свойства грунтов, а на рис. 3 инженерно-геологический разрез с вертикальной привязкой фундаментов железобетонного каркаса здания и кузнечного молота №3.

Таблица 1

Физико-механические свойства грунтов

№ слоев	Удельный вес, γ , кН/м ³	Показатель текучести, I_L , д.е	Угол внутреннего трения, ϕ , град	Удельное сцепление, C , кПа	Модуль общей деформации, E_0 , кПа
1	$R_0 = 100$ кПа				
2	18,5	0,45	27°	40	6500
3	19,01	0,58	20°	15	5400
4	21,0	0,15	32	45	12500

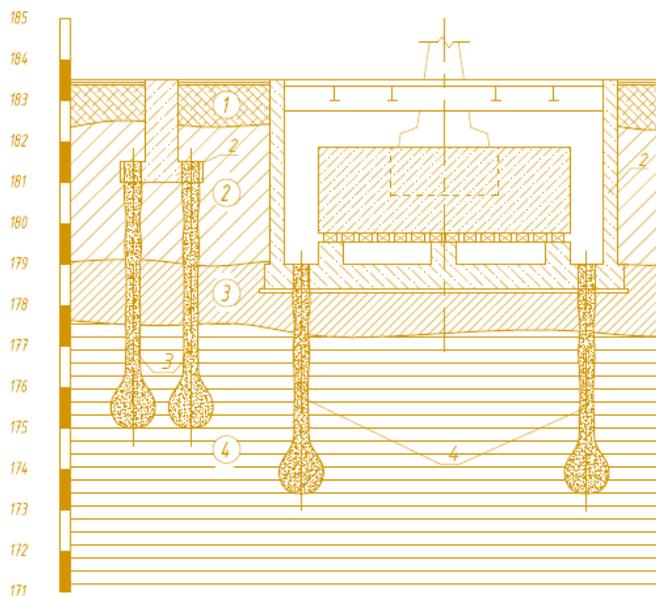


Рисунок 3 – Инженерно-геологический разрез с вертикальной привязкой заглубленных железобетонных конструкций

- 1 – фундамент каркаса здания; 2 – фундамент кузнечного молота;
 3 – буроналивные сваи –ЭРТ усиления основания фундаментов каркаса;
 4 – буроналивные сваи –ЭРТ усиления основания фундаментов кузнечных молотов; «1» – насыпной слой; «2» – суглинок тугопластичный;
 «3» – суглинок мягкопластичный; «4» – глина алевритистая тугопластичная

Производство работ по усилению оснований фундаментов каркаса и молотов производила ООО Научно-производственная фирма «ФОРСТ». Вовремя производства работ по реконструкции и после в течение года производился геотехнический мониторинг.

Кроме того были организованы исследования динамического воздействия кузнечных молотов на основание [1].

Измерения проводились в феврале 2002 г. в молотовом отделении КШЦ Чебоксарского агрегатного завода. Регистрировались колебания при работе молотов №№1,3,5,7 и №6 в осях 12-13. Кроме того, в ряде случаев работали молота №№2,4,10, что не оказывало в точках измерения значительных изменений. Выбор источников воздействия и точек измерения определялся их близостью к месту установки нового молота в осях 16-17.

Исследования [1] подтвердили, что свайное поле из свай ЭРТ удовлетворяет требованиям п. 1.21 СНИП 2.02.05-87 "Машины с динамическими нагрузками". Статическое давление под подошвой условного фундамента колонн составляет 240 кПа, что меньше расчетного сопротивления грунта основания 330 кПа. Это указывает на допустимость имеющихся вибраций с точки зрения образования дополнительных осадков фундаментов колонн.

Таким образом, усиление оснований фундаментов каркаса и кузнечных молотов с помощью буроналивных свай позволили ликвидировать аварийную ситуацию здания кузнечно-штамповочного цеха.

Выводы:

В статье приведены два **удачных примера** использования буроинъекционных свай ЭРТ для предотвращения критических (предаварийных) состояний каркаса зданий. Использование этих свай в качестве свай усиления оснований позволили продлить срок службы этих зданий приведя их в безаварийные эксплуатируемые состояния.

Список использованных источников

1. Заключение «Инструментальное обследование здания КШЦ и прогнозирование колебаний проектируемого фундамента на кузнечный молот 17КШ 5 т/с на Чебоксарском агрегатном заводе». НИИ оснований и подземных сооружений. Москва. 2002 г.
2. Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Опыт освоения подземного пространства российских мега-полисов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2012. № 2. С. 17–20.
3. Родионов В.Н., Сизов И.А., Цветков В.М. Основы геомеханики. М.: Недра, 1986. 301 с.
4. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб.: Геореконструкция, 2010. 551 с.
5. Sokolov N., Ezhov S., Ezhova S. PRESERVING THE NATURAL LANDSCAPE ON THE CONSTRUCTION SITE FOR SUSTAINABLE ECOSYSTEM // Journal of Applied Engineering Science. 2017. Т.15. №4. С. 518-523.
6. Соколов Н.С. Технология увеличения несущей способности основания // Строительные материалы. 2019. №6. С. 67-71.

EXAMPLES OF SUCCESSFUL USE OF DRILLING PILES MADE BY ELECTRIC DISCHARGE TECHNOLOGIES (EDT) WHEN REINFORCING THE FOUNDATIONS OF INDUSTRIAL BUILDINGS

Sokolov N. S.

Drilled injection piles manufactured using electric discharge technologies (EDT piles) have shown high efficiency in reinforcing the foundations of reconstructed and emergency buildings. Compared to other bored and bored piles, EDT piles have increased bearing capacity, both in terms of soil and material. The article presents cases from the construction geotechnical practice of strengthening the base of the foundations of industrial buildings for the production of cars and a forging and stamping shop for the manufacture of parts for the undercarriage of caterpillar tractors. Thanks to the use of EDT bored piles, it was possible to prevent accidents at these facilities.

Keywords: bearing capacity, electric discharge technology (EDT), bored pile, reinforced concrete frame, forging hammer, overhead crane.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АЭРОПОРТУ

Альбиков Илдар Ростямович,

Кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры
«Лётная эксплуатация и безопасность полётов»,

Ульяновского института гражданской авиации имени Главного маршала
авиации Б.П. Бугаева

Эргянн Эдуард Александрович,

Студент,

Ульяновского института гражданской авиации имени Главного
маршала авиации Б.П. Бугаева

В статье проанализированы вопросы безопасности в аэропорту. Указывается, важность работы сотрудников авиационной безопасности аэропорта, не только в зонах контроля пассажиров и контрольно-пропускных пунктах, но и зданий аэропортов, прилегающих территорий, на которых находятся объекты и транспортные средства, терминалы, цеха бортового питания, коммерческие склады, склады хранения опасных грузов, которые также нужно защищать от противоправных актов. Указывается, что безопасность в авиации обеспечивается рядом таких действий как обеспечение безопасности аэропортов, самолетов, обеспечение процедур досмотра экипажей воздушных судов, пассажиров, багажа и другие. В настоящее время все эти цели достигаются путем использования современных технических средств.

Ключевые слова: государство, общество, наука, законодательство, аэропорт, развитие, технологии, безопасность, регулирование.

На сегодняшний день без соблюдения обязательных требований в области авиабезопасности, не обеспечивается надлежащая работа экипажа воздушного судна и наземных служб в вопросах обеспечения безопасности в аэропортах.

В соответствии с приказом Минтранса РФ от 28 ноября 2005 г. № 142 были утверждены федеральные авиационные правила – "Требования авиационной безопасности к аэропортам". В них указано, что авиационная безопасность обеспечивается комплексом мер, среди которых: охрана аэропортов, воздушных судов, досмотр экипажей, персонала, пассажиров, ручной клади, багажа и других грузов, а также предотвращение и пресечение попыток захвата и угона воздушных судов. Все это достигается путем использования современных технических средств видеонаблюдения.

Системы видеонаблюдения позволяют в круглосуточном режиме, вести запись и просматривать находящийся на территории аэропорта транспортные средства, воздушные суда, а также движения сотрудников и пассажиропоток.

Современные технические средства доказывают свою эффективность не только в нашей стране, но и за рубежом.

Отметим, что Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России разработало проект постановления правительства о проведении в 2022-2023 годах эксперимента по допуску пассажиров в зону транспортной безопасности аэропортов с помощью единой биометрической системы (ГИС ЕБС). С 1 октября 2022 года по 1 сентября 2023 года эксперимент по организации допуска пассажиров в зону транспортной безопасности аэропорта при входе в пункт предполетного досмотра и воздушного судна гражданской авиации с использованием единой информационной системы персональных данных, обеспечивающей обработку, включая сбор и хранение биометрических

персональных данных, их проверку и передачу информации о степени их соответствия предоставленным биометрическим персональным данным физического лица.

В документе отмечается, что площадкой для проведения эксперимента станет международный аэропорт Шереметьево. Эксперимент пройдет в два этапа. Участниками эксперимента могут стать добровольцы в возрасте от 18 лет, предоставившие согласие на обработку биометрических персональных данных. При этом сотрудники подразделения транспортной безопасности вправе попросить пассажира, прошедшего биометрическую аутентификацию, предоставить документ, удостоверяющий личность. В ходе эксперимента работники службы организации пассажирских перевозок при контроле посадки в воздушное судно гражданской авиации будут проверять по электронной базе данных информацию о прохождении пассажиром досмотра [1].

Также в терминалах особое внимание необходимо обратить на своевременный контроль транспортных средств, прибывающих и убывающих из аэропорта, путем считывания автомобильных государственных знаков. Для этого необходимо использовать современные технические средства распознавания и сохранения в базе государственных знаков транспортных средств, пребывающих и убывающих из аэропортов. Это позволит, например, вычислить транспортные средства находящихся, в угоне и передавать эту информацию правоохранительным органам.

Отметим, что основными задачами обеспечения авиационной безопасности являются: прогнозирование, выявление и устранение угроз авиационной безопасности, оперативное реагирование на них, эффективное применение соответствующих методов и средств обеспечения авиационной безопасности аэропорта. Функциональные элементы аэропорта, персонал и пассажиры образуют объекты защиты.

Таким образом, системы безопасности в аэропорту должны использовать самые современные технологии, для достижения авиационной безопасности. Интеллектуальные функции систем видеонаблюдения становятся сегодня необходимым звеном авиационной безопасности. Специалисты, решающие задачи авиационной безопасности в аэропортах, обязаны помнить о повышенных требованиях к качеству, надежности и отказоустойчивости проектируемых ими технических систем безопасности [2].

Стоит отметить, что в наше беспокойное время для пассажиров стали нормой чрезвычайные меры безопасности, предпринимаемые перед посадкой в самолет. Новые процедуры досмотра и современное оборудование гарантируют, что представляющие опасность предметы не попадут на территорию аэропорта и борт воздушного судна. Из-за растущего пассажиропотока, увеличения скорости перемещения людей, обработки багажа и других процессов, в аэропортах ежегодно ужесточаются системы безопасности с использованием быстродействующих, высокоэффективных и современных систем безопасности. Поэтому при постоянном возрастающем спросе на услуги авиаперевозок, одним из основных направлений деятельности аэропортов, является сохранение высокого уровня безопасности.

Список использованных источников

1. Минцифры запустит эксперимент по допуску пассажиров в самолеты по биометрии. URL: https://finance.rambler.ru/realty/49086501/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения 28.04.2023).
2. Современный аэропорт Интегрированная система видеонаблюдения, URL: http://lib.secuteck.ru/articles2/inegr_sistemy/sovremennii-aeroport (дата обращения 29.04.2023).

MODERN PROVISION SYSTEMS AVIATION SECURITY AT THE AIRPORT

Albikov I. R., Erganyan E. A.

The article analyzes the issues of aviation security at the airport. The importance of the work of airport aviation security employees is indicated, not only in passenger control areas and checkpoints, but also in airport buildings, adjacent territories, on which there are separate objects and vehicles, postal and cargo terminals, in-flight catering shops, commercial warehouses, warehouses for the storage of dangerous goods, which also need to be protected from acts of unlawful interference.

It is indicated that aviation security is ensured by a set of measures, including: security of airports, aircraft, screening of crews, personnel, passengers, hand luggage, luggage and other cargo, and others. All these measures are effectively solved thanks to modern video surveillance systems, access control, passenger and luggage screening systems.

Keywords: state, society, science, legislation, airport, development, technology, safety, regulation.

ПАРОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ: ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Белова Мария Петровна

Студент, Казанский государственный энергетический университет

Маслов Игорь Николаевич

Кандидат технических наук, доцент
Казанский государственный энергетический университет,
Казань

В данной работе рассмотрены принцип устройства и функционирования парогазовых установок. Разобраны возможные способы усовершенствования парогазовых установок, рассмотрены возможности включения данных установок в работу энергосистемы, сделан сравнительный анализ парогазовых установок с существующими (традиционными) видами выработки энергии, отмечены положительные и отрицательные стороны установок. Разобрано устройство трехконтурной парогазовой установки.

Ключевые слова: теплоэлектростанция, парогазовая установка, коэффициент полезного действия, газотурбинная установка.

На сегодняшний день все актуальнее становится вопрос повышения эффективности производства энергии, как тепловой, так и электрической. Сегодня энергетическая отрасль вынуждена развиваться в условиях ограниченности количества традиционного энергетического сырья (газ, нефть, уголь и др.) в связи с этим возникает два пути развития: поиск новых источников энергии (развитие альтернативной и атомной энергетики) или увеличение эффективности использования имеющегося на данный момент традиционного топлива.

В нашей стране электроэнергия в большей своей части вырабатывается на тепловых электростанциях (ТЭС), где топливом служит газ, торф, уголь, в резервном случае мазут. При этом объем природного газа, сжигаемого на объектах энергетики, составляет около 70% от общего добываемого объема. В то время как КПД паротурбинных установок варьируется около значений в 40-43%. Чтобы повысить КПД установок, использующих невозобновляемые ресурсы, предлагается использование парогазовых установок.

Парогазовая установка (ПГУ) является на данный момент перспективным направлением развитием энергетической отрасли, так как имеет следующие преимущества: сравнительно высокий КПД в сравнении с установками, основанными на работе паровой турбины, коэффициент полезного действия ПГУ в среднем равен 60% и зависит от типа газовой турбины, на основе которой создана ПГУ.

Парогазовая установка имеет две составляющие: газотурбинный блок и паросиловой. При работе газотурбинной установки используется природный газ, процесс его сгорания является адиабатным, далее газ совершает механическую работу, раскручивая газовую турбину, при этом на валу турбины находится генератор электрического тока. После прохождения всех ступеней газовой турбины, газ теряет практически все давление (давление становится близким к наружному), при этом обладает высокой температурой, порядка 600 °С. Далее отработавший газ направляется в котел утилизатор, где затрачивает свою оставшуюся энергию на нагрев воды, в результате образуется водяной пар давлением порядка 100 атмосфер, который в дальнейшем можно использовать для выработки электроэнергии в паровой турбине.

К преимуществам использования парогазовой установки можно отнести:

- высокий КПД (около 60%), когда как у паросиловых установок он варьируется около 36-45%, у газотурбинных 34-43%;
 - более низкая стоимость 1 кВт электроэнергии;
 - более экономичное потребление воды, в сравнении с паротурбинными установками (ПТУ);
 - оказывает меньшее негативное влияние на окружающую среду в сравнении с ПТУ;
 - срок постройки установки занимает не более года.
- К минусам данных установок можно отнести следующее:
- необходима предварительная очистка воздуха;
 - ограниченность в выборе топлива: используется природный газ или дизель;
 - в жаркое время года снижается мощность установки.

Высокий КПД парогазовых установок достигается благодаря нагреву газа перед первой ступенью газовой турбины до 1500 °С, в данном случае общий КПД парогазовой установки достигает 60%, где КПД ПТУ – около 40%. Котел утилизатор оказывает значимое влияние на эффективность работы ПГУ. Данное оборудование бывает двух типов: горизонтальной и вертикальной компоновки. Максимальным КПД ПГУ будет при использовании котлов с вертикальной компоновкой, так как данное решение позволяет сократить потери энергии в газотурбинном блоке, что увеличивает общий КПД, а также имеет лучшие коэффициенты теплопередачи, что снижает металлоемкость котла.

Включение парогазовых установок в энергетические системы нашей страны является однозначно эффективным и перспективным решением. Использование ПГУ позволит добиться оптимального соотношения эколого-экономических показателей в выработке энергии. Однако стоит отметить, что развитие ПГУ невозможно без развития газотурбинных установок.

Список использованных источников

1. Тоненьков, Н. А. Энергетическая эффективность парогазовых установок / Н. А. Тоненьков, Д. В. Широких, И. А. Левановский // Вестник науки. – 2021. – Т. 3, № 7(40). – С. 112-116. – EDN ZPKGIZ.
2. Карев, А. Н. Энергетическая эффективность парогазовых установок / А. Н. Карев // ИНТЕГРАЦИЯ науки, ОБЩЕСТВА, ПРОИЗВОДСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ: сборник статей Международной научно-практической конференции, Екатеринбург., 25 декабря 2018 года. Том Часть 2. – Екатеринбург,: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2018. – С. 45-48. – EDN PKMSVX.

COMBINED POWER PLANT: ENERGY EFFICIENCY

Belova M. P., Maslov I. N.

In this paper, the principle of the design and operation of combined cycle plants is considered. Possible ways to improve combined-cycle plants are analyzed, the possibilities of including these plants in the operation of the power system are considered, a comparative analysis of combined-cycle plants with existing (traditional) types of energy generation is made, the positive and negative aspects of the plants are noted. The device of a three-circuit steam-gas plant was disassembled.

Keywords: *thermal power plant, combined cycle plant, efficiency factor, gas turbine plant.*

ТИПЫ ИСТОЧНИКОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Галиулина Алина Радиевна

Студент,

Казанский государственный энергетический университет,

Казань

В данной работе рассматриваются основные типы бесперебойных источников энергии: двойного преобразования, резервные, интерактивные. Приведено описание структурных схем рассмотренных источников бесперебойного питания (ИБП), обозначены положительные и отрицательные стороны использования каждого из них. Приведены функции, присущие ко всем рассмотренным типам ИБП.

Ключевые слова: источник бесперебойного питания, автономное электроснабжение, резервный источник питания, аварийный источник питания, инвертор.

Источник бесперебойного питания служит элементом, повышающим надежность электроснабжения потребителя, а также повышающим качество потребляемой электроэнергии. Служит автономным источником питания при нарушении электроснабжения во внешней сети. Время автономной работы зависит от емкости аккумуляторных батарей (АКБ), служащих накопителем энергии.

Одними из основных функций, присущих ко всем типам бесперебойных источников питания являются:

- функция аварийного/резервного источника энергии;
- защитная функция (защищает потребителя от тока перегрузки и короткого замыкания);
- приведение питающей электрической энергии к необходимым для потребителя параметрам (повышение качества электроэнергии).

На сегодняшний день источники бесперебойного питания зачастую имеют определенное программное обеспечение (ПО) в связи с чем к выше указанным функциям могут добавиться следующие:

- перезапуск оборудования при устранении неполадок во внешней сети;
- мониторинг и фиксация времени работы в автономном режиме, напряжения на аккумуляторных батареях, глубины разряда и др.;
- измерение и отображение выходных параметров (напряжения, мощности, тока);
- предупреждение о возможных сбоях в работе (звуковые, световые сигналы).

Рассмотрим типы ИБП.

Резервные источники бесперебойного питания. Данный тип используется для питания техники, не предъявляющей высоких требований к качеству электроэнергии, так как выходным сигналом данного ИБП является аппроксимированная синусоида, что отлично подходит для импульсных блоков питания (персональный компьютер). Состоит из входного фильтра, АКБ, инвертора. К плюсам данного источника можно отнести его относительную дешевизну, бесшумность, высокий коэффициент полезного действия (КПД) (не менее 97%). К минусам можно отнести наличие времени переключения потребителя на питание от резервного источника (примерно 5 – 10 мс), также при частом выходе напряжения сети за установленные параметры, данный тип ИБП будет производить постоянно переключения, что негативно скажется на аккумуляторных батареях (резко снизится срок эксплуатации).

Отличие интерактивных источников бесперебойного питания заключается в использовании на входе ступенчатого стабилизатора напряжения, который выполняет функцию регулятора входного сигнала, обеспечивая необходимое потребителю качество электроэнергии. Форма сигнала может представлять собой как меандр, так и идеальную синусоиду. Время переключения данного ИБП уменьшено до 4 мс, что является преимуществом перед резервным типом, количество переключений из-за отклонения параметров электроэнергии сети от заданных значительно меньше, чем у резервных. К минусам можно отнести меньший КПД в сравнении с резервным типом, регулировку напряжения ступенчатого типа (использование автотрансформатора с переключающимися обмотками).

Источники бесперебойного питания двойного преобразования. Данный тип применяется для питания высокоточной аппаратуры, выдвигающей жесткие требования к качеству электроэнергии и бесперебойности ее подачи. Отличительной особенностью данного типа является двойное преобразование электроэнергии (использование двух инверторов): входное переменное напряжение преобразуется в постоянное, а затем обратно в напряжение переменного тока. Коэффициент полезного действия данного типа ИБП равняется 82% – 92%. Основными достоинствами данного типа являются: возможность регулировки частоты тока, отсутствие времени переключения на АКБ (благодаря технологической особенности данного типа АКБ постоянно находятся в буферном режиме), форма сигнала – идеальная синусоида. К недостаткам данного типа ИБП можно отнести относительно высокую стоимость в сравнении с предыдущими источниками бесперебойного питания [1, 2].

Подводя итог, можем утверждать, что наиболее универсальным является ИБП двойного преобразования, однако его использование не всегда экономически целесообразно. Для использования источника бесперебойного питания в быту отлично подойдет ИБП резервного типа.

Список использованных источников

1. Источники бесперебойного и автономного электроснабжения / А. Д. Сидоренко, П. В. Калачев, А. П. Скрипин [и др.] // *Colloquium-Journal*. – 2022. – № 3-1(126). – С. 57-61. – EDN BPTHFH.
2. Источники бесперебойного и автономного электроснабжения / Е. А. Денисенко, М. М. Тарасов, А. А. Кривошей, А. В. Бондарчук // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 115. – С. 1337-1349. – EDN VJLRDN.

TYPES OF UNINTERRUPTIBLE POWER SOURCES

Galiulina A. R.

This paper discusses the main types of uninterruptible energy sources: double conversion, standby, interactive. A description of the structural diagrams of the considered uninterruptible power supplies (UPS) is given, the positive and negative aspects of using each of them are indicated. The functions inherent in all considered types of UPS are given.

Keywords: *uninterruptible power supply, autonomous power supply, backup power supply, emergency power supply, inverter.*

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Галиулина Алина Радиевна

Студент,

Казанский государственный энергетический университет,
Казань

Одним из перспективных направлений использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является повышение надежности электроснабжения сельских территорий, удаленных от единой энергетической сети (ЕЭС), путем построения интеллектуальных микросетей. В данной работе рассматриваются различные виды возобновляемых источников энергии (ветроэнергетика, гелиоэнергетика, гидроэнергетика), анализируется возможность и целесообразность их применения, отмечены положительные и отрицательные стороны данного решения.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, надежность электроснабжения, гидроэнергетика, ветроэнергетика, гелиоэнергетика, децентрализация.

Повышение надежности электроснабжения сельских территорий путем установки отдельных (независимых) источников энергии для потребителей электроэнергии первой категории, реализация схем двойного питания, а также максимально возможное использование возобновляемых источников энергии являются одним из основных задач согласно «Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года».

На данный момент в сельских сетях электроснабжения существует проблема износа оборудования, что обуславливает необходимость реконструкции и модернизации сетей. Помимо простой замены оборудования на новое аналогичное, с сохранением существующей конфигурации сети, существует иной вариант решения проблемы – построение активно-адаптивных распределительных сетей, для сельских сетей наиболее актуальным решением является построение интеллектуальных микросетей, особенностью которых является наличие нескольких источников электроэнергии на той же территории, что и потребители. Использование объектов ВИЭ в микросетях зависит от ряда факторов, затрагивающих как климатические и географические особенности территории, так и технологических особенностей оборудования и экономических данного региона.

Рассмотрим положительные и отрицательные стороны использования каждого ВИЭ в интеллектуальных сетях отдельно.

Гидроэнергетика. Данный вид альтернативной энергетики является наиболее распространенным в нашей стране и наиболее эффективным из всех нетрадиционных источников энергии. Для построения микросетей в сельской местности целесообразно рассматривать малые гидроэлектростанции (ГЭС): мощностью 0,1 – 30 МВт, и микро-ГЭС (мощностью до 100 кВт). К положительным сторонам использования данного вида ВИЭ можно отнести: наличие в нашей стране протяженной речной сети; малые объем необходимых капитальных вложений и сравнительно короткие сроки строительства и окупаемости данных объектов энергетики; сравнительно низкие затраты на техническое обслуживание данных ГЭС; наиболее выгодна цена на электроэнергию, при использовании данного источника энергии в сравнении с другими ВИЭ; в отличие от больших ГЭС,

микро-ГЭС не оказывают негативного влияния на экологию и могут служить альтернативной дизельным генераторам на изолированных территориях.

Для микросетей отлично подойдет микро-ГЭС с деривационной системой и генераторами 0,5 – 50 кВт модульно-контейнерного типа.

К минусам использования данного источника энергии можно отнести следующее: сильная зависимость выработки от энергетического потенциала реки, а также от времени года; проблемы в оперативном и автоматическом управлении режимами работы ГЭС, обеспечение статической и динамической устойчивости ГЭС при нормативных возмущениях в подключенной распределенной сети.

Солнечная энергетика. На сегодняшний день установлена мощность солнечных электростанций (СЭС) в нашей стране достигает сотен мегаватт. Использование объектов солнечной энергетики для электроснабжения сельской местности позволит решить сразу две задачи: выработку электрической и тепловой энергии, путем использования СЭС прямого и косвенного типа. За последнее время стоимость фотоэлементов значительно снизилась, однако использование солнечных электростанций в микросетях затруднено следующими аспектами: зависимостью выработки от характеристик, используемых фотоэлементов (КПД, стоимость модулей); отсутствием стабильности в выработке как электрической, так и тепловой, ввиду нестабильности инсоляции, зависимостью данной характеристики от географического расположения СЭС; необходимостью использования дополнительного оборудования: силовая электроника, накопители энергии; сложностью процессов управления режимами работы СЭС; необходимостью значительных территорий для установки фотоэлектрических модулей, что может быть нецелесообразным с экономической точки зрения, долгий срок окупаемости.

Ветроэнергетика. Наша страна обладает внушительным потенциалом использования ветровой энергии, который достигает примерно 2 541 843 ТВт*ч в год. Однако на территории нашей страны насчитывается порядка 22 ветровых станций. На сегодняшний день спроектированы различные конструкции ветроэнергетических установок, тип выбранной конструкции зависит от необходимой установленной мощности генератора. На сегодняшний день наша страна обладает перспективными разработками маломощных ветроустановок (до 100 кВт): установки ООО «ВДМ-техника» г. Дубна имеют коэффициент использования установленной мощности 32%, среднегодовая скорость ветра при этом составляет 4 м/с. Использование ветроэнергетических установок также зависит от климата (температуры, влажности и др.), однако данные объекты альтернативной энергетике можно использовать на территории с холодными климатическими условиями. Для включения объектов ветроэнергетики в микросеть необходимо проводить специальный технико-экономический расчет, показывающий рентабельность данного решения. На данный момент существуют следующие трудности, связанные с эксплуатацией ВЭУ: отсутствие стабильности в выработке энергии, ввиду жесткой зависимости от погодных условий (ветра); необходимость использования дополнительного оборудования: силовой электроники, балластного сопротивления; трудности в обеспечении автоматического и оперативного управления режимом работы установки; неоднозначность влияния на экологию данных установок: при работе ВЭУ служат источником вибраций и шумов, что отрицательно сказывается на окружающих живых организмах, в том числе людях, проблема утилизации лопастей, изготовленных из полимерных композитных материалов.

Перспективным является прямое использование выработанной ВЭС энергии для нагрева воды и обеспечения горячего водоснабжения, также ВЭУ должны быть оборудованы устройствами, позволяющими вращать установку и менять угол атаки в соответствии с ветровым потоком [1,2].

Использование рассмотренных возобновляемых источников для построения микросети в сельской местности позволит повысить технические и экономические показатели территории, а также поспособствует развитию ее инфраструктуре и

повышению качества жизни населения, уменьшит негативное влияние на экологию данной территории.

Список использованных источников

1. Филиппов, С. П. Распределенная генерация и устойчивое развитие регионов / С. П. Филиппов, М. Д. Дильман, П. В. Илюшин // Теплоэнергетика. – 2019. – № 12. – С. 4-17. – DOI 10.1134/S0040363619120038. – EDN AHJQUF.
2. Тихомиров, А. В. Направления развития энергетической базы АПК и прогнозные показатели повышения энергоэффективности сельхозпроизводства до 2035г / А. В. Тихомиров // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – № 4(33). – С. 311-321. – EDN ZSEBTV.

**ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF USING RENEWABLE ENERGY SOURCES
FOR ELECTRICITY SUPPLY TO RURAL CONSUMERS**

Galiulina A. R.

One of the promising areas for the use of renewable energy sources (RES) is to increase the reliability of power supply to rural areas remote from the unified energy grid (UES) by building intelligent microgrids. In this paper, various types of renewable energy sources (wind power, solar power, hydropower) are considered, the possibility and expediency of their use are analyzed, and the positive and negative aspects of this solution are noted.

Keywords: renewable energy sources, reliability of power supply, hydropower, wind power, solar power, decentralization.

ПРИМЕНЕНИЕ ПУНКТОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СЕТЯХ

Кабиров Адель Альфредович

Студент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Вработерассматриваются пункты автоматического регулирования как устройства обеспечения бесперебойного электроснабжения в потребительских сетях. Определены причины, по которым данное техническое решение наиболее оправдано при использовании в тупиковых сетях. Рассмотрены преимущества установки ПАРН в тупиковые сети.

Ключевые слова: пункт автоматического регулирования, напряжение, сети, электроснабжение, класс напряжения, потребитель, регулировка.

В связи с тем, что сейчас возрастает объем потребления электроэнергии необходимо увеличивать пропускную способность электрических сетей всех напряжений. Самыми важными показателями качества электроэнергии являются: частота; напряжение; синусоидальность.

ПАРН предназначается для регулировки $U_{ном}$ с любым заземлением нейтрали трёхфазной сети с промышленной частотой и $U_{ном}=6-35$ кВ, используются для увеличения пропускных способностей электрических сетей 6-10 кВ. Стоит выделить функции, выполняющие данный комплекс: регулировка напряжения в местах падения или подъёма на ЛЭП; поддержание заданных уровней напряжения при различных изменениях нагрузки[1]. ПАРН состоит из: вольтодобавочных трансформаторов, которых может быть два или три ВДТ; низковольтных шкафов контроля и управления на базе микропроцессорных устройств. ВДТ выполняются на базе однофазных маслонаполненных автотрансформаторов наружной установки, которые имеют общую и последовательную обмотки, суть работы как у РПН.

На последовательной обмотке обычно 32 (16 «вперёд» и 16 «назад») ступени для наиболее точной регулировки напряжения. Оснащается измерительными трансформаторами тока и напряжения. Управление переключателем ступеней осуществляется от микропроцессорного устройства контроля и управления. Оно заключено в отдельный ЩУ, крепящийся на корпусе ВДТ или этой же опоре (Рис.1).



Рисунок 1 – ПАРН на опоре ЛЭП

Если подключать ВДТ в неполный треугольник, то максимально регулировать напряжение можно на $\pm 10\%$. Если включать на полный треугольник, то регулировку напряжения можно производить в пределах $\pm 15\%$ [2].

На рисунках ниже представлена схема подключения с двумя и тремя ВДТ (Рис.2 а,б).

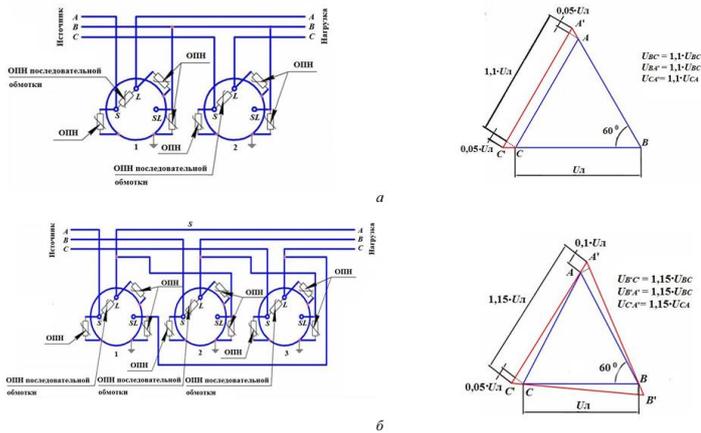


Рисунок 2 – Подключение ВДТ в сети: а) двух; б) трёх

ПАРН используется в умеренном климате (категория У-1), допустимо эксплуатировать в умеренном холодном климате (УХЛ1), но данный пункт оснащается дополнительно датчиком температуры, который в случае замерзания масла ограничивает регулировку напряжения – блокирует контакторы переключателя ступеней.

Список использованных источников

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. – 720 с.
2. Ахметшин А.Р. Выбор оптимального технического решения для обеспечения нормативного уровня напряжения в распределительных сетях 0,4–10 кВ / А.Р. Ахметшин, Э.Ю. Абдуллазянов // Вестник ИрГТУ. – 2011. – № 6. – С. 113–118.

APPLICATION OF AUTOMATIC VOLTAGE REGULATION POINTS IN CONSUMER NETWORKS

Kabirov A.A.

The paper considers automatic control points as devices for ensuring uninterrupted power supply in consumer networks. The reasons why this technical solution is most justified when used in dead-end networks are determined. The advantages of installing PARN in dead-end networks are considered.

Keywords: automatic control point, voltage, networks, power supply, voltage class, consumer, adjustment.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ МАСЕЛ В ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ СЕТЯХ

Кабилов Адель Альфредович

Студент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Врабочетерассматривается метод физико-химического анализа трансформаторного масла. Выделены составляющие данного метода и параметры, которые определяются в ходе диагностики. Проведён эксперимент с испытанием одним из разрушающих методов контроля изоляционных свойств масла.

Ключевые слова: масло, физико-химический анализ, бумажная изоляция, силовой трансформатор, влагосодержание, состояние, диэлектрик.

Анализ путем физико-химических проб помогает занести точные данные о состоянии твердой изоляции преобразователя, работе системы охлаждения, старения участков с бумажной изоляцией и оценить риски полного отказа от рабочего процесса всего устройства в целом. Оценочные параметры масла заносят в рабочий журнал плановой диагностики, сравнивают с прошлыми архивными данными, оставляя в конце диагностики трансформатора один из выводов по контролю охлаждающей и изолирующей жидкости: если состояние диэлектрика полностью низкого качества, наличие газовых структур превышает все допустимые эквиваленты, однако сам трансформатор еще не вышел из строя – следует в срочном порядке производить смену масла в устройстве во избежание возникновения более серьезных и технически сложных проблем с преобразователем; в случае если аналитика масляной структуры не выявила большого количества газовых примесей и нет отклонений в исследуемом составе охлаждающей жидкости – делается письменный вывод-заключение, который подтверждает допуск оборудования по масляному параметру диагностики.

По сути, физико-химическая диагностика позволяет определить не только газосодержание в масле, но и определить влагосодержание, кислотное число, электрическую прочность, содержание механических примесей, цвет масла, степень поляризации, мутность масла, наличие растворённого шлама[1].

В основе изоляции маслonaполненного трансформатора используется древесная целлюлоза и нефтяное минеральное масло высокого качества. Чтобы оценить состояние бумажной изоляции используются два показателя: степень полимеризации и определение влагосодержания. Данные методы – определение степени полимеризации и влагосодержания являются разрушающими методами контроля, поэтому важно учесть это при дальнейшей эксплуатации. Целлюлозная (бумажная) изоляция применяется в силовых трансформаторах до 1500 МВА.

Для начала важно рассмотреть определение влагосодержания в изоляции. Попадание влаги вызвано механическими повреждением слоёв изоляции в связи с изменением температуры. Важно отметить, аварийный режим может спровоцировать попадание влаги в изоляцию через систему охлаждения. Поэтому необходимо контролировать содержание воды в бумажной изоляции, т.к. при высоком уровне влагосодержания трансформатор выходит из строя. Важно отметить, вода может мигрировать по изоляции, поэтому необходимо периодически проводить контроль влагосодержания. Влажность масла лежит в пределах от 0,001 до 0,01%, бумага в силовых трансформаторах может приобретать влажность в диапазоне от 1 до 10% (среднее значение – 4%), что приблизительно соответствует влажности бумаги в воздухе при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха около 50%. Для трансформаторов, отработавших

установленные нормативно-технической документацией сроки, допускается значение влагосодержания твердой изоляции трансформаторов, прошедших капитальный ремонт (2%), а для эксплуатируемых трансформаторов – 4% по массе. Чем выше влагосодержание, тем быстрее протекает процесс разложения бумаги, например, при влагосодержании около 2% старение ускоряется в диапазоне от 6 до 15-16 раз. Можно сделать вывод, что содержание влаги в изоляции сокращает срок службы бумаги, это напрямую влияет на срок эксплуатации силового трансформатора.

Напрямую определяет срок службы изоляции степень старения, когда этот показатель критический, то наблюдается понижение уровня напряжения пробы.

В качестве показателя старения можно выделить степень полимеризации – проводится испытание и даётся оценка по количеству линейных целлюлозных полимеров в цепной структуре. Сейчас степень полимеризации определяется согласно ГОСТ 25438-82. Производится вскрытие трансформатора, сбор проб, приводящих к небольшим повреждениям изоляции трансформатора. Затем при помощи раствора кадоксена производится расчёт степени полимеризации. Данный метод наиболее точно позволяет определить степень разложения изоляции, но он редко используется в промышленности в связи со сложностью сбора образцов [2]. При помощи сканирующего электронного микроскопа сделаны снимки трёх образцов трансформаторной бумаги с разными степенями полимеризации – 584 (Рисунок 1, а), 410 (Рисунок 1, б) и 223 ед. (Рисунок 1, в).

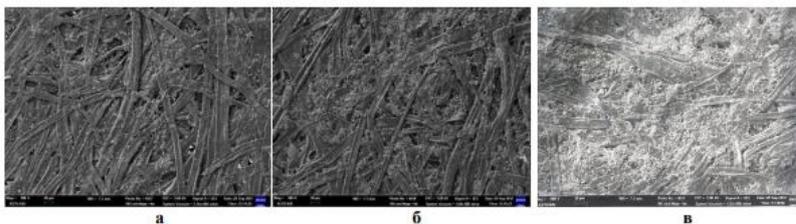


Рисунок 1 – Снимки трансформаторной бумаги с разрешением 20 мкм:
а) исходный образец СП = 584 ед.; б) промежуточный образец СП = 410 ед.;
в) результирующий образец СП = 223 ед.

По данным снимкам можно определить, что чем ниже степень полимеризации, тем хуже структура бумажной изоляции.

Именно поэтому сейчас используются неразрушающие методы контроля бумажной изоляции – спектроскопия в частотной области (FDS), тока поляризации и деполяризации (PDS), а также измерение восстанавливающегося напряжения (RVM), они основаны на диэлектрическом отклике.

Список использованных источников

1. Баширов, М.Г. Повышение надежности и безопасности эксплуатации силовых маслонаполненных трансформаторов / М.Г. Баширов, А.С. Хисматуллин, И.В. Прахов // Безопасность в техносфере. – 2018. – Т.7. – №2. – С.15-21.
2. Контроль состояния бумажной изоляции трансформаторного масла по оптическим спектрам / В. К. Козлов, О. Е. Куракина, А. Х. Сабитов [и др.] // Проблемы региональной энергетики. – 2022. – № 4(56). – С. 26-38. – DOI 10.52254/1857-0070.2022.4-56.03. – EDN VGVVAQ.

PHYSICO-CHEMICAL DIAGNOSTICS OF TRANSFORMER OILS IN THE OPERATED NETWORKS

Kabirov A.A.

The paper considers the method of physico-chemical analysis of transformer oil. The components of this method and the parameters that are determined during the diagnosis are highlighted. An experiment was conducted with testing one of the destructive methods of controlling the insulating properties of oil.

Keywords: *oil, physico-chemical analysis, paper insulation, power transformer, moisture content, condition, dielectric.*

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СЕТЯХ

Кабилов Адел ь Альфредович

Студент,

ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

В работе рассматриваются вольтодобавочные трансформаторы как устройства обеспечения бесперебойного электроснабжения в потребительских сетях. Определены причины, по которым данный метод наиболее оправдан при использовании в тупиковых сетях. Рассмотрены преимущества установки ВДТ в тупиковые сети.

Ключевые слова: вольтодобавочный трансформатор, напряжение, сети, электроснабжение, класс напряжения, потребитель, регулировка.

В связи с тем, что сейчас возрастает объем потребления электроэнергии необходимо увеличивать пропускную способность электрических сетей всех напряжений. Самыми важными показателями качества электроэнергии являются: частота; напряжение; синусоидальность. Чтобы обеспечить должную пропускную способность и качественное электроснабжение потребителя используется несколько способов: увеличение сечения провода (реконструкция ВЛ); повышение $U_{ном}$; установка ВДТ в местах, где наблюдаются скачки потребления или присутствует фактор экономической нецелесообразности реконструировать сеть.

Наиболее быстрым и недорогим способом является установка ВДТ, которые обеспечивают регулирование напряжения от $\pm 10\%$ до $\pm 15\%$ от $U_{ном}$.

Если применять ВДТ, то можно выделить, что данный вид трансформаторов помогает решить множество технических задач в электроэнергетике. Стоит учитывать, что при провалах или скачках напряжения правильно установленный ВДТ может исключить ухудшение качества электроэнергии и исключить необходимость отключения потребителя [1].

Важно отметить, что ВДТ работает бесступенчато, это позволяет обеспечить плавность регулировки. Если говорить о надёжности данной электроустановки, то ВДТ типа ТВМГ в среднем имеют срок службы – 25 лет. Если в сети, которая подключена к ВДТ, наблюдается аварийный режим, то вольтодобавочный трансформатор отключается при помощи функции байпас.

Вольтодобавочные трансформаторы данного типа применяются в сетях 0,4; 6; 10 и 35 кВ, т.е. обеспечивают все классы потребителей электроэнергии. Также стоит учесть, что ТВМГ может повышать и стабилизировать напряжение на стороне СН, если падение наблюдается на ВН.

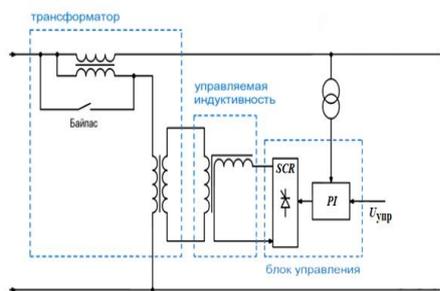


Рисунок 1 – Однолинейная схема ВДТ типа ТВМГ на напряжение 6-35 кВ

В таких сетях минимальным напряжением может быть 160 В, и бустер выравнивает напряжение на выходе до 220-230 В. Бустеры данной серии имеют высокую дискретность и небольшой шаг регулирования – это обеспечивает отсутствие мерцания света и не доставляет неудобств потребителю (Рис.2) [2]. Из данного графика можно увидеть, что бустер обеспечивает плавное регулирование напряжения, которое будет незаметно потребителю. Бустеры устанавливаются как можно ближе к проблемному потребителю (где наблюдается просадка напряжения), а автоматика в часы пиковой нагрузки сама регулирует уровень $U_{ном}$.

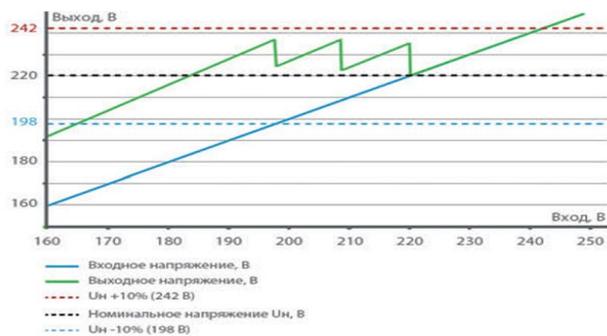


Рисунок 2 – График использования ВДТ в сети 0,4 кВ на одной фазе

Список использованных источников

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. – 720 с.
2. Ахметшин А.Р. Выбор оптимального технического решения для обеспечения нормативного уровня напряжения в распределительных сетях 0,4–10 кВ / А.Р. Ахметшин, Э.Ю. Абдуллазянов // Вестник ИрГТУ. – 2011. – № 6. – С. 113–118.

APPLICATION OF VOLTAGE-CHARGING TRANSFORMERS IN CONSUMER NETWORKS

Kabirov A.A.

The paper considers voltage-add transformers as devices for ensuring uninterrupted power supply in consumer networks. The reasons why this method is most justified when used in dead-end networks are determined. The advantages of installing VDT in dead-end networks are considered.

Keywords: voltage transformer, voltage, networks, power supply, voltage class, consumer, adjustment.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Козлова Ирина Михайловна

К.п.н., доцент, «Институт пищевых технологий и дизайна» – филиал
ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический
Университет,
г. Нижний Новгород

Механические законы играют важную роль в хлебопекарном производстве. Законы механики могут быть использованы для определения оптимального веса теста для выпечки, а также для формования тестовой заготовки в тестозакаточной машине. Кроме того, механические законы используются для определения оптимальной температуры и времени выпечки для различных видов хлеба и других хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: механические процессы, законы механики, тестозакаточная машина, хлебобулочные изделия, передачи.

Для автоматизации процесса формирования батонов хлеба применяют тестозакаточные машины. Они позволяют быстро и эффективно производить широкий ассортимент хлебобулочных изделий.

Закатка теста с помощью тестозакаточной машины – это процесс, который используется для формования теста в цилиндрическую форму. Тестозакаточная машина представляет собой устройство, которое имеет несколько валов, которые вращаются вокруг своей оси. Тесто, которое проходит через машину, захватывается валами и закручивается в цилиндрическую форму с помощью их вращения. После того, как тесто было закатано, оно может быть использовано для приготовления различных блюд, таких как пироги, пиццы, хлеб и т.д.

Формование в тестозакаточной машине – это процесс, при котором тесто проходит через специальное устройство, которое придает ему определенную форму и размер. Тесто может быть предварительно подготовлено и разрезано на кусочки нужного размера, а затем помещено в тестозакаточную машину. В зависимости от типа машины, тесто может проходить через несколько этапов формования, таких как раскатывание, складывание, формование и вырезание. После формования тесто может быть отправлено на последующую обработку, такую как выпекание или жарку.

В данных машинах используют различные механические передачи, работающие по законам механики. Преимущества цепных передач включают высокую точность передачи, низкий уровень шума и вибрации, а также долговечность и надежность. Кроме того, цепные передачи могут использоваться в широком диапазоне скоростей и нагрузок. Недостатки цепных передач могут включать высокую стоимость, сложность обслуживания и замены, а также необходимость регулярной смазки и очистки цепи.

Червячная передача – один из видов механических передач, в котором передача вращательного момента происходит с помощью червяка, червячного колеса. Она имеет высокую компактность, малые габариты и массу, а также высокую нагрузочную способность.

Преимуществами червячной передачи являются: высокая нагрузочная способность, компактность и малые габариты, низкий уровень шума и вибрации, а также возможность использования в условиях высокой точности и повторяемости. Однако, червячная передача также имеет свои недостатки: необходимость использования специальных материалов для изготовления червяка и червячного

колеса, чтобы обеспечить их прочность и долговечность, сложность изготовления и настройки, что может привести к ошибкам и неисправностям.

Пример червячной передачи можно увидеть в тестозакаточной машине. В этой машине есть два вала: один – главный вал, который передает движение от двигателя к червячному колесу, и другой – вал для теста, который вращается внутри червяка. Червячное колесо соединено с валом для теста через подшипник, который позволяет ему свободно вращаться. Механические процессы в тестозакаточной машине могут влиять на качество и эффективность ее работы.

Использование тестозакаточной машины, работающей на основе механических законов, позволяет значительно увеличить производительность и качество производства изделий из хлеба. Это особенно важно для малых и средних пекарен, где ручной труд может быть ограничен. Кроме того, автоматизация процесса позволяет снизить затраты на рабочую силу и увеличить прибыль предприятия.

Список использованных источников

1. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб, пособие / В. М. Виноградов, А. Л. Черепашин. – М.: Форум, 2014.
2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин., 2017.

APPLICATION OF MECHANICAL LAWS IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

Kozlova I.M.

Mechanical laws play an important role in bakery production. The laws of mechanics can be used to determine the optimal weight of the dough for baking, as well as for forming the dough billet in the dough machine. In addition, mechanical laws are used to determine the optimal temperature and baking time for various types of bread and other bakery products.

Keywords: *mechanical processes, laws of mechanics, dough filling machine, bakery products, transfers.*

АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Колмагоров Александр Андреевич

Магистрант кафедры безопасности жизнедеятельности,
Сургутский государственный университет

Майстренко Елена Викторовна

Д.биол.н., доцент, заведующий кафедрой безопасности
жизнедеятельности,
Сургутский государственный университет

В работе рассмотрены нормативные требования, предписывающие правила организации эксплуатации и технического обслуживания газового оборудования на опасных производственных объектах. Рассматриваемые нормативные документы устанавливают порядок работ, как в штатных ситуациях, так и в случае аварий.

Ключевые слова: безопасность, теплогенератор, газификация, аварии, газораспределение, газопотребление, газопровод, газовое оборудование, аварийно-диспетчерская служба, загазованность.

Различного рода газовое оборудование применяется во многих отраслях народного хозяйства как в качестве основного производственного оборудования, так и в качестве вспомогательного. В нефтегазовой отрасли широко применяются сети газораспределения и газопотребления. Они представляют собой единый производственно-технологический комплекс, в котором имеются наружные газопроводы, сооружения, технические и технологические устройства.

Для обеспечения промышленной безопасности, предупреждения аварий, случаев производственного травматизма на опасных производственных объектах газораспределения и газопотребления издан приказ от 15.12.2020 №531 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»» [6]. Согласно данному документу, в организации, осуществляющей эксплуатацию сетей газораспределения и газопотребления, должны быть назначены лица, ответственные за безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов как за всю сеть газораспределения и газопотребления в целом, так и за каждый отдельный объект в частности.

Организация, эксплуатирующая газоиспользующее оборудование обязана:

- проводить технические осмотры сетей газораспределения и газопотребления в сроки, установленные проектной документацией;
- осуществлять техническое обслуживание и ремонт газоиспользующего оборудования, а также сетей газораспределения и газопотребления, поддерживать их в исправном состоянии;
- в течение всего срока эксплуатации оборудования хранить проектную и исполнительную документацию.

Например, газовое оборудование, эксплуатируемое и обслуживаемое в производственно-технической фирме «Сургутнефтетранссервис», используется для предпускового подогрева автомобилей в условиях низких температур путем образования нагретого пара.

Сети газораспределения и газопотребления можно разделить на две группы:

- сети, относящиеся к опасным производственным объектам;
- сети, не относящиеся к опасным производственным объектам.

ФЗ №170 от 02.06.2016 «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»» приписывает,

что сети газораспределения и газопотребления, работающие под давлением природного газа менее 0,005 МПа подлежат исключению из государственного реестра опасных производственных объектов в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, а также по результатам проведения мероприятий по контролю в отношении организаций, эксплуатирующих данные сети газораспределения и газопотребления [7].

Аварии на сети газораспределения и газопотребления наносят ущерб не только жизни и здоровью работников, но и имуществу. С целью быстрой и скоординированной ликвидации аварии постановлением Правительства Российской Федерации №1437 от 15.09.2020 был установлен порядок разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах и требования к содержанию таких планов[4].

Эксплуатацию сетей газопотребления в общественных и производственных зданиях, котельных, теплогенераторных и автономных источников теплоснабжения, интегрированных в жилые многоквартирные, общественные, производственные, административные и бытовые здания, осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 58095.4-2021 [2] и техническим регламентом [5]. Для объектов, относящихся к ОПО (опасный производственный объект), эксплуатацию осуществляют также с учетом федеральных норм [6].

Работы по содержанию в исправном состоянии сетей газопотребления производственных зданий, котельных, общественных зданий, теплогенераторных и автономных источников теплоснабжения, интегрированных в жилые многоквартирные, общественные, производственные, административные и бытовые здания проводят (на договорной основе) ГРО (газо-распределительная организация), имеющие собственные АДС (аварийно-диспетчерские служба) или другие специализированные организации, имеющие собственные АДС или заключившие с ГРО договор об оказании услуг АДО (аварийно-диспетчерского обслуживания) потребителей. Собственники или иные лица, владеющие на законных основаниях газифицированными производственными зданиями, котельными должны иметь собственные газовые службы или договоры со специализированными организациями, оказывающими на законном основании услуги по техническому обслуживанию и ремонту сетей газопотребления, в том числе ОПО. При необходимости перекрытия запорной арматуры сети газораспределения, принадлежащей ГРО на праве собственности или другом законном основании, специализированная организация или газовая служба предварительно уведомляет ГРО, после чего последняя проводит работы по перекрытию запорной арматуры.

Техническое обслуживание, ремонт и техническое диагностирование трубопроводной арматуры осуществляют в соответствии с ГОСТ 12.2.063 [1] и документацией предприятия-изготовителя.

Наблюдение за работой теплогенераторов (котельных установок) осуществляет обслуживающий персонал производственного здания, котельной или интегрированного автономного источника теплоснабжения. При установке систем контроля загазованности газифицированных помещений и обеспечении вывода сигналов о нарушениях работы теплогенераторов (котельных установок) и возникновении опасных концентраций газа или оксида углерода на диспетчерский пункт (в помещении с постоянным присутствием персонала) эксплуатация теплогенераторов (котельных установок) может осуществляться без постоянного наблюдения персонала.

АДО сетей газопотребления осуществляют круглосуточно. По факту аварии или инцидента, произошедших в процессе эксплуатации сетей газопотребления, относящихся к ОПО, владелец газифицированного здания осуществляет техническое расследование причин их возникновения. По результатам технического расследования аварий и инцидентов владельцы газифицированных зданий, специализированные организации и газовые службы, эксплуатирующие сети газопотребления на ОПО, разрабатывают организационно-технические

мероприятия и принимают своевременные меры по предупреждению повторения подобных аварий и инцидентов.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.2.063-2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности.
2. ГОСТ Р 58095.4-2021 Системы газораспределительные. Требования к сетям газопотребления.
3. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда(ССБТ). Шум. Общие требования безопасности.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 г. №1437 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.10.2020 г. №870 «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления».
6. Приказ от 15.12.2020 №531 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»».
7. Федеральный закон от 02.06.2016 №170 «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»».

ANALYSIS OF REGULATORY REQUIREMENTS FOR THE OPERATION OF GAS EQUIPMENT

Kolmagorov A.A, Maistrenko E.V.

The paper studies ways to increase the level of safety during the operation of gas equipment at hazardous production facilities of the oil and gas industry. In particular, the regulatory requirements prescribing the rules of operation and maintenance of gas equipment at hazardous production facilities are considered.

Keywords: *safety, heat generator, gasification, accidents, gas distribution, gas consumption, gas pipeline, gas equipment, emergency dispatch service, gas contamination.*

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Красильникова Лиана Викторовна

Магистрант,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
Казань

Сабитов Айдар Хайдарович

Кандидат технических наук,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
Казань

В центре внимания статьи находятся новаторские методы в электроэнергетике, которые могут способствовать развитию предприятий в этой области в нынешнюю эпоху. Перспективы такой техники оцениваются как внутри страны, так и за рубежом. Проведена оценка процесса внедрения данных инновационных решений в энергетике, по результатам которой сделан вывод об уровне развития данной тематики в национальном контексте.

Ключевые слова: инновационные решения, инновация, электроэнергетика, умные сети, умные счетчики, электрозаправочные станции.

Инженеры-энергетики несут основную ответственность за обеспечение потребителей надежной и эффективной электроэнергией. Благодаря быстрому развитию науки и техники в энергетической отрасли растет признание важности инновационных решений, которые могут ускорить рост сектора и обеспечить устойчивый успех компаний.

Инновация предприятия относится к любой деятельности, направленной на достижение стратегических целей и создание новой ценности с помощью инновационных подходов. В качестве примера можно рассмотреть наиболее популярные модернизации в сфере электроэнергетики и их влияние.

Многие страны мира в настоящее время инвестируют в развитие «умных сетей», включающие в себя управление спросом на энергию. Эта инновационная инфраструктура позволяет регулировать и оптимизировать энергопотребление и выработку электроэнергии, что приводит к более стабильной и равномерно распределенной нагрузке. Конечная цель состоит в том, чтобы усовершенствовать эту систему, создав самовосстанавливающуюся сеть, которая без проблем работает с помощью датчиков, интеллектуальных устройств и сетевых операций. Кроме того, планируется создать систему «Plug and play», которая позволит упростить и повысить эффективность интеграции этих технологий.

Главным трендом, оказывающим влияние на развитие информационных систем в энергетике, является концепция Smart Grid. Для России идеи Smart Grid особенно актуальны, так как инфраструктура энергетики сильно изношена. Уфа стала первым российским городом, где было внедрено решение Smart Grid. Это совместный проект компании Siemens и АО «БЭСК» по модернизации электросетевого комплекса. [3]

Одним из последних достижений в технологии управления энергопотреблением является интеграция интеллектуальных счетчиков, позволяющих дистанционно управлять профилем нагрузки и измерительными преобразователями с коммуникационными интерфейсами и протоколами, соответствующими стандартам информационной безопасности.

Сложные автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) внедряются на многих крупных объектах, связанных с энергосистемой, будь то жилые комплексы, корпоративные центры или заводы. Они должны работать в

режиме реального времени и бдительно отслеживать процессы, происходящие на объекте, такие как электро- и теплоснабжение, а также обеспечивать оптимальные параметры качества энергии.

Совершенствование учета электроэнергии выразится в том, что опрос, сбор и обработка информации будут проводиться регулярно, появится возможность автоматического управления оборудованием. По оценкам экспертов, «умные» счетчики позволяют сократить потери электроэнергии до 5-6%. [1]

В электроэнергетике определены такие прорывные направления, как производство электромобилей и развитие заправочной инфраструктуры. Эти области проложили путь для современных технологий и создали новые рынки. Развитие электромобилестроения оказало положительное влияние на смежные отрасли и стало движущей силой технологического прогресса России. Более того, отечественное производство электромобилей также способствовало росту этой области, создавая «эффект притяжения» для новых технологий и обеспечивая основу для дальнейшего технологического развития в будущем.

Среди российских производителей станций выделяются «Яблочков», «Форма», Touch, Rewatt и «Псс», а среди западных: Siemens, Shneider Electric, ABB, ENEL.

Электромобили обеспечивают более тихое и экологичное вождение с нулевым уровнем выбросов, что приносит пользу окружающей среде. Количество зарядных станций для электромобилей в России значительно выросло и достигло 1664 по состоянию на 18 апреля 2023 года. Это значительный рост на 105% по сравнению с предыдущим годом. Столица Москва лидирует с 300 зарядными станциями, а Южно-Сахалинск, Красноярск, Санкт-Петербург и Казань также входят в число городов с наибольшим количеством зарядных станций.

Таблица 1

Классификация инноваций в электроэнергетике

Вид инноваций	Описание	Примеры
Инновации обусловленные изменением технологий		
Технологические	Инновации, совершенствующие технологии производства и потребления электроэнергии	Солнечные батареи Ветрогенераторы Системы накопления электроэнергии
Процессные	Инновации, совершенствующие процесс поставок электроэнергии	«Умные» счетчики
Инновации, обусловленные изменением рынка		
Инновации транзакций	Инновации, способствующие минимизации операционных затрат на взаимоотношение с поставщиками и потребителями	«Умные» сети

Несмотря на то, что был достигнут значительный прогресс в совершенствовании энергетической системы, всегда есть место для продвижения и исследования новых прорывов для удовлетворения меняющихся глобальных потребностей. Путь к устойчивому будущему требует постоянных инноваций и развития.

Список использованных источников

1. Инновации в электроэнергетике. – [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://www.jsdrm.ru/jour/article/view/854?locale=ru_RU (дата обращения 11.06.2023)

2. Электрозаправки и их место в нашем общем будущем. – [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://artstory-design.com/page28094985.html> (дата обращения 10.06.2023)

3. Умные сети. – [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Smart_Grid_\(Умные_Сети\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Smart_Grid_(Умные_Сети)) (дата обращения 13.06.2023)

INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY

Krasilnikova L.V., Sabitov A.H.

The focus of the article is on innovative methods in the electric power industry that can contribute to the development of enterprises in this area in the current era. The prospects of such equipment are evaluated both domestically and abroad. The assessment of the process of implementing these innovative solutions in the energy sector was carried out, according to the results of which a conclusion was made about the level of development of this topic in the national context.

Keywords: *innovative solutions, innovation, electric power industry, smart grids, smart meters, electric filling stations.*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУРОВЫХ СВАЙ

Микишанин Евгений Анатольевич

Студент,
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»,
Чебоксары

Строительство зданий и сооружений, а также возведение отдельных этапов, как например, нулевой части объекта или каркаса здания и т.д. производится по основополагающему принципу. Это выбор наиболее оптимального варианта – технически целесообразного и экономически эффективного. Доля строительства подземной части здания достигает 15-20% в общей сметной стоимости объекта. Поэтому выбор наиболее экономичного типа свайного фундамента играет преобладающую роль в надежной эксплуатации строения. Устройство фундамента с буроинъекционными сваями – прогрессивная технология, которая широко применяется в жилищном и промышленном строительстве.

Ключевые слова: сметная стоимость, себестоимость, буровая свая, разрядно-импульсная технология, несущая способность, буроинъекционная свая.

Современные компьютерные методы расчета системы «основания-фундаменты-сооружение» позволяют моделировать геотехническую задачу любой сложности. В настоящее время в наличии геотехнических организаций имеются высокотехнологические оборудования с огромными возможностями. Использование специализированной техники открывает широкий простор в решении возникших сложных геотехнических проблем, как в новом строительстве, так и в реконструкции. При этом должны быть учтены вопросы экологии, экономики, а также техники безопасности производства геотехнических работ.

В практике геотехнического строительства наиболее часто используемыми заглубленными конструкциями являются буровые сваи. По классификации СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» имеется широкий диапазон от «Микросвай» до буровых свай больших диаметров. Для любого типа буровых свай в зависимости от инженерно-геологических и гидрогеологических условий существует конкретная технология их изготовления. Это буровые сваи в осадных трубах, под защитой глинистой рубашки, с помощью проходных шнеков (SFA), с помощью инвентарных труб с теряемым наконечником и т.д. Поэтому для технико-экономического выбора типа свай следует пользоваться наиболее приемлемыми общедоступными критериями.

Основными показателями, по которым отбирается тип буровых свай для использования на конкретном объекте, являются: 1) несущая способность F_d ; 2) технологичность – возможность технологии и геотехнической организации производства работ в сложных инженерно-геологических условиях, а также в стесненных и особо стесненных условиях; 3) производительность устройства буровых свай.

Одним из основополагающих критериев для выбора типа буровых свай является их несущая способность F_d , определение которой производится по формуле (7.11) СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты».

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} R A + U \sum (\gamma_{ci} f_i h_i)), \quad (1)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа ($\text{тс}/\text{м}^2$), принимаемое по табл. 7.2 СП 24.13330.2011; A – площадь опирания сваи на грунт, м; U – наружный периметр поперечного сечения сваи, м; f_i – расчетное сопротивление

i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа (тс/м²), принимаемое по СП 24.13330.2011; h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м; γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта соответственно под нижним концом и по боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на значения расчетного сопротивления грунта и принимаемые по табл. 7.6 СП 24.13330.2011; γ_{cR} – коэффициент условий работы под нижним концом сваи согласно п. 7.26 СП 24.13330.2011.

Для сравнительных расчетов ниже рассмотрены буроинъекционные сваи изготовленные по разрядно-импульсной технологии (ЭРТ) без промежуточных уширений и с промежуточными уширениями, буронабивные сваи погружаемые инвентарной трубой с теряемым наконечником, буронабивные сваи с использованием обсадных труб или проходных шнеков (SFA), а также буронабивные сваи, выполняемые под защитой глинистой рубашки.

Для каждого типа буровых свай должен быть использован принцип итеративного проектирования [1, 2] предполагающий следующую схему: «базовый проект – опытная площадка – корректировка базового проекта». Обычно в качестве опытной площадки принимается участок свайного поля включенного в состав базового проекта. В этом случае возможно избежание дополнительных затрат. Результаты натурных испытаний должны являться основой проектирования подземных сооружений с применением типа буровых свай.

Несущая способность свай, изготавливаемых по применяемым в настоящее время технологиям, определяется как сумма величин несущих способностей по пяте и боковой поверхности. Последние зависят от геометрических параметров сваи (площади опирания и боковой поверхности) и инженерно-геологических характеристик грунтов, примыкающих к свае (расчетных сопротивлений грунта под пятой и по боковой поверхности сваи).

Существенное повышение несущей способности достигается в случае, если свая представляет собой конструкцию из нескольких уширений [3, 4] при этом нижнее уширение выполняется на пяте сваи увеличивая ее площадь, а верхние (по боковой поверхности) работают как дополнительные опоры, а несущая способность грунтов при опирании на них этими опорами значительно выше несущей способности этих же грунтов при трении о них боковой поверхности сваи. Практика изготовления таких свай показала их высокую эффективность. Несущая способность свай-ЭРТ с двумя уширениями в 1,5 – 2,5 раза выше, чем у свай, выполненных без уширений.

В качестве примера ниже приведены сравнительные расчеты несущей способности буроинъекционной сваи-ЭРТ с уширенной пятой и двумя уширениями вдоль ствола и буроинъекционной сваи-ЭРТ без уширений. Оба типа сваи имеют диаметр ствола 0,35 м и изготовлены в одних и тех же грунтовых условиях [5]. С поверхности основания залегают суглинки с показателем текучести $I_L = 0,6$, под ними – суглинки с $I_L = 0,3$. Сваи заделаны в мелкие пески средней плотности.

Несущая способность буроинъекционной сваи-ЭРТ без уширений, рассчитанная по формуле (1), составила $F_d = 1\,170$ кН. Для сваи-ЭРТ с множественными уширениями [6] при расчете по той же формуле она получилась равной $F_d = 2\,100$ кН. Алгоритмы расчетов приведены в рис. 1 и 2. (п. 1*). Нетрудно посчитать, что несущая способность при создании уширений в данном случае увеличилась в 1,79 раза.

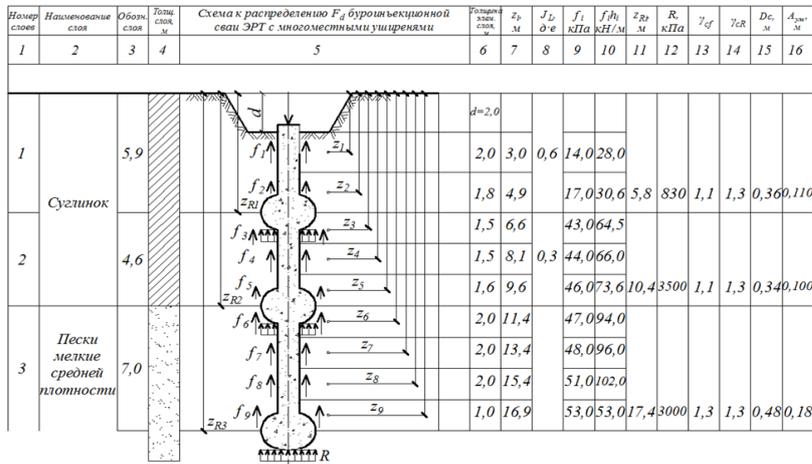


Рисунок 1 – Схема к определению несущей способности F_d буронагнеточной свай-ЭРТ с многоступенчатыми уширениями. [6]

Ниже на рис. 2 приведены алгоритмы расчетов несущей способности F_d в тех же грунтовых условиях, буровых свай $\varnothing 500$ длиной 17,0 м поз.: 2* – Для буронабивных свай при погружении инвентарной трубы с теряемым наконечником; 3* – Для буронабивных свай с использованием обсадных труб или проходных шнеков (SFA); 4* – Для буронабивных свай, выполняемых под защитой глинистой рубашки (рис. 2).

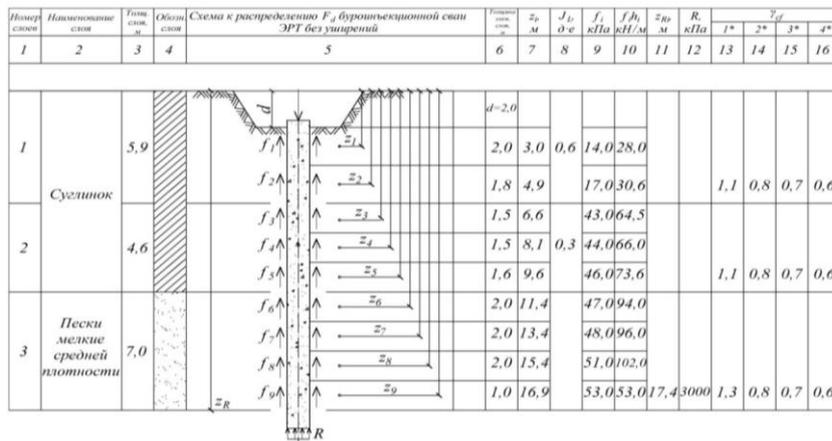


Рисунок 2 – Схема к определению несущей способности F_d буровых свай [6]

Примечания:

- 1* – Для буронагнеточных свай-ЭРТ без промежуточных уширений;
- 2* – Для буронабивных свай при погружении инвентарной трубы с теряемым наконечником;
- 3* – Для буронабивных свай с использованием обсадных труб или проходных шнеков;
- 4* – Для буронабивных свай, выполняемых под защитой глинистой рубашки.

Коэффициенты γ_{cf} взяты из табл. 7.6 СП 24.13330.2021.

Итак, несущая способность F_d буровых свай $\varnothing 500$ по грунту составляет:

- поз. 2*: $F_d = 1,0$

$[1,0 \cdot 3000 + 0,20 + 3,14 \cdot 0,5 \cdot 0,8 (28,0 + 30,6 + 64,5 + 66,0 + 73,6 + 94,0 + 96,0 +$

+102,0+53,0)] = 1352 кН;- поз. 3*: $F_d = 1258$ кН;- поз. 4*: $F_d = 1160$ кН.
 Ниже в таблицу 1 сведены результаты расчетов F_d .

Таблица 1

Результаты расчетов

№ п/п	Типы буровых свай	Диаметр, Ø, мм	Несущая способность, F_d , кН
1	Сваи-ЭРТ с промежуточными уширениями	350	2110
2	1* – Сваи-ЭРТ без промежуточных уширений	350	1170
3	2* – буронабивные сваи погружаемые инвентарной трубой с теряемым наконечником	500	1352
4	3* – буронабивные сваи с использованием обсадных труб или проходных шнеков	500	1258
5	4* – буронабивные сваи, выполняемые под защитой глинистой рубашки	500	1160

Анализируя результаты расчетов в табл. 1 можно сделать вывод о том, что свая-ЭРТ с двумя промежуточными уширениями вдоль ствола и одним уширением у пяты превосходит все остальные рассмотренные выше сваи в 1,6-1,8 раза. Таким образом, количество свай в свайном поле из свай-ЭРТ с многоместными уширениями в 1,6-1,8 раза меньше других типов свай. Учитывая, что в среднем стоимость 1 м³ буронабивной сваи колеблется в интервале 25-40 тыс. руб., то стоимость 17 метровой сваи (см. табл. 2) равна 85,0-136,0 тыс. руб. Пересчитывая ее на 1 п/м буровой сваи сметная стоимость колеблется в пределах 5000-8000 руб.

Ниже в табл. 2 приведены ориентировочные сметные стоимости вышеприведенных типов буронабивных и буроинъекционных свай.

Таблица 2

Ориентировочные сметные стоимости

№ п/п	Типы буровых свай	Количество свай в свайно-плитном фундаменте, шт.	Длина свай, п/м	Общий погонаж, м	Стоимость п/м свай, руб.	Общая стоимость объекта, млн. руб.
1	2* – буронабивные сваи погружаемые инвентарной трубой с теряемым наконечником	125	17,0	2125	5000-8000	10,6-17,0
2	3* – буронабивные сваи с использованием обсадных труб или проходных шнеков	134	17,0	2278	5000-8000	11,4-18,2
3	4* – буронабивные сваи, выполняемые под защитой глинистой рубашки	146	17,0	2482	5000-8000	12,4-19,9
4	1* – сваи-ЭРТ без промежуточных уширений	144	17,0	2448	3500-6000	8,6-14,7
5	Сваи-ЭРТ с многоместными уширениями	80	17,0	1360	3500-6000	4,8-8,2

Таким образом, из расчетов в табл. 2 можно подытожить, что поз. 4 и 5 наиболее конкурентоспособны по сравнению с другими типами буровых свай.

Плюсы технологии:

Строительные работы становятся короче по времени благодаря автоматизации процесса.

Большая область применения – от ремонта фундаментов до закладки высокопрочной силовой конструкции.

Скважины получаются с минимально-допустимыми отклонениями от заданных – значениями глубины и диаметра.

Нет динамической и вибрационной нагрузки на почву при производстве работ, что позволяет проводить строительные работы на территориях с плотной застройкой, а также реставрировать ослабленные фундаменты старых домов.

Эффективность методики при строительстве на склонах, где остается риск оползней.

Недостатки буроинъекционных фундаментов:

Разрыв структурных связей в грунте в процессе бурения, что приводит к обрушению стенок скважины. Таким образом вырабатывается гораздо больше почвы, чем объем сваи, что может спровоцировать неравномерную осадку здания.

В бетонном растворе всегда будет оставаться грунт и шлам, что снижается плотность и прочность силового элемента и делает непредсказуемой несущую способность основания.

Из-за присутствия валунов и крупнообломочных пород в грунте происходит отклонение ствола буроинъекционной опоры от проектного положения. Это может отразиться на грузоподъемности и устойчивости фундамента в процессе эксплуатации.

Вывод:

Анализируя вышеприведенное можно обобщить, что буроинъекционные сваи с многоместными уширениями изготавливаемые с использованием разрядно-импульсной технологии, имеют наиболее конкурентное преимущество по сравнению с буронабивными и буроинъекционными сваями без уширений. За счет устройства уширений вдоль ствола и на пяте создается возможность увеличения несущей способности сваи в несколько раз в зависимости от типа грунтовых условий.

Список использованных источников

1. Братан Ф.И., Данилова Е.А., Хотулева Е.И., Окольникова Г.Э. Современные методы усиления оснований // Системные технологии. 2020. №37. С. 20–24.

2. Ильичев В.А., Мангушев Р.А. и др. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения. М.: АСВ. 2016, 1024с.

3. Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Технологические осадки зданий и сооружений в зоне влияния подземного строительства. М.: АСВ, 2017. 168 с.

4. Пономарев А.Б. Свайные фундаменты как элементы устойчивого строительства // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. 2015. №1. С. 103-119

5. Соколов Н.С., Викторова СС. Исследование и разработка устройства для изготовления буроинъекционных свай ЭРТ // Строительство: Новые технологии – новое оборудование. 2017. №12.С. 37-42.

6. Соколов Н.С. Критерии экономической эффективности использования буровых свай// Жилищное строительство. 2017. №5. С. 34-37

EFFICIENCY OF USING DRILLING PILE

Mikishanin E.A.

The construction of buildings and structures, as well as the construction of individual stages, such as the zero part of the object or the frame of the building, etc., is carried out according to the fundamental principle. This is the choice of the most optimal option – technically feasible and cost-effective. The share of construction of the underground part of the building reaches 15-20% in the total estimated cost of the object. Therefore, the choice of the most economical type of pile foundation plays a predominant role in

the reliable operation of the structure. Foundation construction with drilling-injection piles is a progressive technology that is widely used in residential and industrial construction.

Keywords: *estimated cost, prime cost, bored pile, discharge-pulse technology, bearing capacity, bored pile.*

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ ТРАНСФОРМАЦИИ АВИАЦИОННОГО ПАССАЖИРСКОГО КРЕСЛА В ВАРИАНТ ДЛЯ ПОСАДКИ РЕБЕНКА

Парфенов Кирилл Владимирович

Студент магистратуры,
ФГБУВО «Московский авиационный институт»
(Национальный исследовательский университет),
Самара

В статье рассматривается проблема посадки в стандартное пассажирское кресло эконом-класса и фиксации в нем привязными системами пассажиров старше двух лет. Представлены новые способы трансформации пассажирского кресла, обеспечивающие комфортную и безопасную посадку в него как ребенка, так и взрослого. Предложены критерии оценки новых способов трансформации пассажирского кресла в вариант для ребенка. Выполнен анализ преимуществ и недостатков каждого из новых способов.

Ключевые слова: пассажирское кресло, система фиксации, привязная система, ремень безопасности, панель сиденья, спинка кресла, антропометрические данные, безопасность полетов.

Серьезная конкуренция между производителями самолетов для гражданской авиации ведет к неуклонному снижению стоимости перелетов, приближающейся к стоимости железнодорожных поездов. Все это способствует увеличению объемов гражданских пассажирских перевозок. Полеты в салонах эконом-класса составляют основную долю всех пассажирских перевозок. Жестко лимитированные размеры кресел эконом-класса [5], ограниченные размеры между рядами кресел не позволяют одинаково удобно и безопасно разместить в них как взрослого пассажира с крупными размерами, так и ребенка от двух лет, как этого требуют нормативные документы [1], [2]. Кроме этого, у пассажиров детей антропометрические данные существенно зависят от возраста.

В статье [3] приведены изобретения и полезные модели авиационных кресел и систем фиксации для взрослых пассажиров, обеспечивающих эффективное поглощение энергии удара при аварии летательного аппарата, удержание пассажира в кресле с помощью сложных систем ремней безопасности и т.д. В работе [4] описаны технические решения, обеспечивающие посадку ребенка в салон самолета. Анализ приведенных технических решений показал, что все способы перевозки детей в салоне самолета можно разделить на несколько групп:

- предназначены для салонов бизнес-класса, без жестких ограничений занимаемого пространства;
- предлагают использовать детские автомобильные кресла, что исключает их применение в салоне эконом-класса по причине ограниченного пространства между рядами кресел и опасности получения травмы об впереди стоящее кресло;
- используют детские кресла, устанавливаемые на пол салона между рядами, что нарушает требования безопасности, ограничивая перемещение;
- состоят из системы привязных поясных ремней, связывающей ребенка или детскую люльку со взрослым.

Анализ конструкций стандартных кресел эконом-класса и привязных систем, изобретений и полезных моделей показал, что практически отсутствуют технические решения, обеспечивающие одинаково удобную и безопасную посадку в стандартное пассажирское кресло как ребенка, так и взрослого.

Для решения данной проблемы были разработаны критерии оценки механизмов трансформации авиационного кресла в вариант для ребенка:

1. Минимум изменений в конструкции стандартного кресла;

2. Простой механизм трансформации, обеспечивающий легкий ремонт и эксплуатацию;
3. Возможность лёгкой трансформации и регулировки под антропометрические данные ребёнка и удобство посадки;
4. Безопасность эксплуатации с учетом психологических и физиологических особенностей ребенка.

Критерии оценки систем фиксации ребенка в трансформированном кресле:

1. Минимум изменений в конструкции кресла с целью снижения расходов;
2. Простота фиксации, возможность установки в штатную систему;
3. Возможность регулировки под антропометрические данные ребенка;
4. Возможность скрытого расположения системы фиксации;
5. Безопасность, исключение вероятности получения травмы.

В результате были предложены две системы трансформации кресла в вариант для ребенка и системы фиксации в нем.

В способе 1 в исходном положении (рис. 1,а) ремни 7 плечевой привязной системы (ПлПС) вместе с пряжками 13 зафиксированы возле отверстий 11 спинки кресла 2 с помощью двух ограничителей ремней 12 и закрыты, в положении для взрослого, двумя откидными поворотными ограничителями 5. Трансформация кресла в положение для ребенка производится в следующем порядке:

- разворот откидных поворотных ограничителей 5 за петли (не показаны) вниз до соприкосновения с опорной поверхностью подушки сиденья 3 (рис. 1,б);
- по краям спинки 2 открываются ниши 6 с отверстиями 11 и пряжками 13;
- фиксация положения откидных поворотных ограничителей 5;
- ребенок закрепляется стандартной поясной привязной системой (ППС), состоящей из ремней 8 и модернизированного замка 9;
- пряжки 13 с ремнями 7 протягиваются вниз и фиксируются в замке 9.
- система натяжения 12 обеспечивает постоянство натяжения ПлПС.

Преимущества способа 1: минимальные изменения стандартной конструкции кресла и возможность встраивания в штатную систему фиксации, ремонтпригодность; возможность лёгкой трансформации кресла и системы фиксации в вариант для ребёнка и обратно; безопасность; возможность скрытого расположения ПлПС;

Недостатки способа 1: отсутствие регулировки сиденья под антропометрические данные ребенка; спинка кресла не адаптируется под ребенка; ограничение применения по возрасту ребенка, вследствие низкого расположения ПлПС и узкой нижней части спинки.

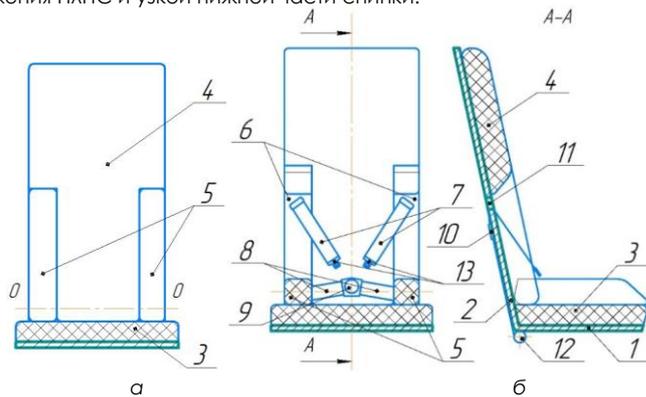


Рисунок 1 – Способ 1 в положении для взрослого (а) и ребенка (б)

В способе 2 в исходном положении, (рис. 2,а) ремни 7 с пряжками 13 располагаются на задней части спинки 2 возле ограничителей 10.

Трансформация под ребенка производится следующим образом:

- разворот подвижных подушек 5 за петли (не показаны) вверх и в стороны до контакта с опорными поверхностями подушки сиденья 3 с фиксацией подвижных подушек 6 любым известным способом;
- в сиденье образуется ниша с боковыми ограничителями подвижности;
- аналогичным образом происходит разворот подвижных подушек 6 спинки 2 на себя и в стороны до контакта с поверхностью подушки спинки 4 и фиксация положения подвижных подушек 6;
- ребенок фиксируется стандартной ППС, включающей ремень 8 и замок 9;
- в центре спинки 2 открывается ниша с тремя группами отверстий 11;
- пряжки 13 с ремнями 7 поочередно вытягиваются вверх вдоль спинки 2, продеваются в соответствующие росту ребенка отверстия 11, тянутся вниз и фиксируются в модернизированном замке 9.

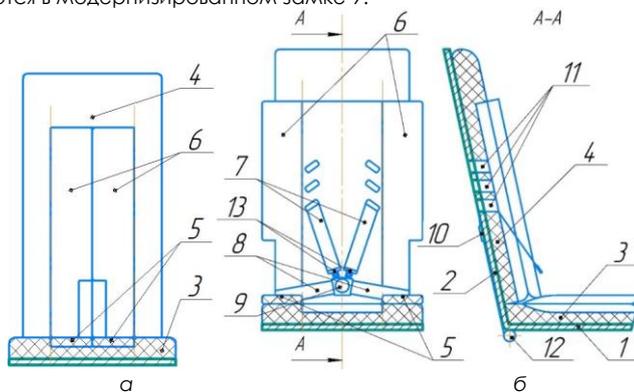


Рисунок 2 – Способ 2 в положении для взрослого (а) и ребенка (б)

Преимущества способа 2: минимальные изменения в конструкции кресла и возможность встраивания в штатную систему фиксации, ремонтпригодность; спинка и сиденье адаптируются в вариант для ребенка; регулировка системы фиксации в трех диапазонах с учетом роста ребенка; безопасность механизмов; скрытое расположение систем, предназначенных для ребенка; ниша в спинке обеспечивает посадку ребенка любого возраста.

Недостатки: не регулируются ширина ниши в спинке и сиденье кресла; необходимость протягивания ремней с пряжками сквозь отверстия в спинке; углубление по низу спинки в положении для взрослого для исключения контакта с подлокотниками.

Анализ двух способов трансформации стандартного пассажирского кресла в вариант для посадки ребенка от 2-х лет и соответствующих им систем фиксации в соответствии с предложенными выше критериями оценки показал, что в наибольшей степени удовлетворяет требованиям безопасности и комфорта размещения в пассажирском кресле способ 2. Он обеспечивает:

- возможность адаптации под ребенка как спинки кресла, так и сиденья;
- возможность фиксации ребенка в широком диапазоне возраста и роста;
- Удобство расположения в кресле как взрослого, так и ребенка.

Рассмотренные в статье технические решения позволяют решить актуальную задачу повышения безопасности и комфорта пассажиров эконом-класса в возрасте от двух лет за счет разработки предложенных механизмов трансформации стандартного пассажирского кресла в вариант для взрослого и ребенка.

Список использованных источников

1. Межгосударственный авиационный комитет. Авиационные правила. Нормы лётной годности самолётов транспортной категории. Ч. 25. – М.: ОАО «Авиаиздат», 2009. – 266 с.
2. ГОСТ Р70180—2022. «Кресла авиационные. Методы проектирования».
3. Парфенов К. В. Системы безопасности при пассажирских перевозках с учетом антропометрических параметров / К. В. Парфенов // Нанотехнологии наука и производство, № 2 (115), 2023. С. 91 – 95.
4. Parfenov K. V. Search for promising ways to adapt aviation passenger seats to the anthropometric data of a child / K. V. Parfenov // International Conference «Scientific research of the SCO countries: synergy and integration», № 2, 2023. Vol. 138 – 145.
5. Житомирский Г. И. Конструкция самолётов. 2-ое издание / Г. И. Житомирский. – М.: «Машиностроение», 1995. – 406 стр.

DEVELOPMENT OF MECHANISMS FOR THE TRANSFORMATION OF AN AVIATION PASSENGER SEAT INTO AN OPTION FOR BOARDING A CHILD

Parfenov K.V.

The article observes the problem of boarding in a standard economy class passenger seat and fixing it with tethered seats for passengers older than two years. The idea of a new transformation of the passenger seat, ensuring a comfortable and safe fit in it for both the child and adults. Predetermined assessment of the assessment of the new transformation of the passenger seat in a child. An analysis of the advantages and disadvantages of each of the new employees was carried out.

Keywords: passenger seat, fixation system, harness system, seat belt, seat panel, seat back, anthropometric data, flight safety.

МЕТОДЫ СЪЕМА ИНФОРМАЦИИ С ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ

Плюхин Алексей Михайлович

Студент, ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Тиунов Виталий Сергеевич

Студент, ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Исайчева Алена Валерьевна

Студент, ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Монид Елена Викторовна

Студент, ФГАОУ ВО Балтийский Федеральный Университет им И. Канта,
Калининград

Статья представляет классификацию методов съема информации с линии передачи. Рассмотрены различные подходы к извлечению данных, передаваемых по линиям связи. Описаны методы, основанные на физическом проникновении в сигнал, такие как пассивное и активное прослушивание. Также рассмотрены методы, использующие анализ электромагнитных излучений и подходы, основанные на обработке сигналов и шумоподавлении. Представленная классификация поможет специалистам в области информационной безопасности выбрать подходящий метод для съема информации с линии передачи.

Ключевые слова: методы съема информации, линия передачи, физическое проникновение, пассивное прослушивание, активное прослушивание, анализ электромагнитных излучений, обработка сигналов, информационная безопасность.

Существуют разные способы извлечения информации с оптоволоконных линий связи (ВОЛС). Многие из них требуют значительных затрат и высокой сложности для их осуществления. Методы съема информации с ВОЛС можно разделить на несколько групп:

1. По способу подключения:
 - Безразрывный: непрерывное подключение к ВОЛС.
 - Разрывный: временное разъединение и последующее соединение с ВОЛС.
 - Локальный: съем информации с определенного участка ВОЛС.
 - Протяженный: съем информации на всей протяженности ВОЛС.
2. По методу регистрации и усиления:
 - Пассивные: регистрация излучения с боковой поверхности оптоволоконка.
 - Активные: регистрация излучения, выводимого через боковую поверхность оптоволоконка с использованием специальных устройств, изменяющих параметры сигнала в оптоволоконке.
 - Компенсационные: регистрация излучения, выводимого через боковую поверхность оптоволоконка с помощью специальных устройств, а затем вводимого в оптоволоконно для компенсации потери мощности при выводе излучения.

Существуют различные способы осуществления неразрушающего детектирования (НД) на оптоволоконных линиях связи (ОВЛС). Безразрывный и

локальный способ НД основаны на использовании вытекающих мод, которые возникают при изгибах оптоволокна и местах сварки. Разрывный способ считается самым надежным, но его реализация требует отключения самой линии передачи, что может быть замечено.

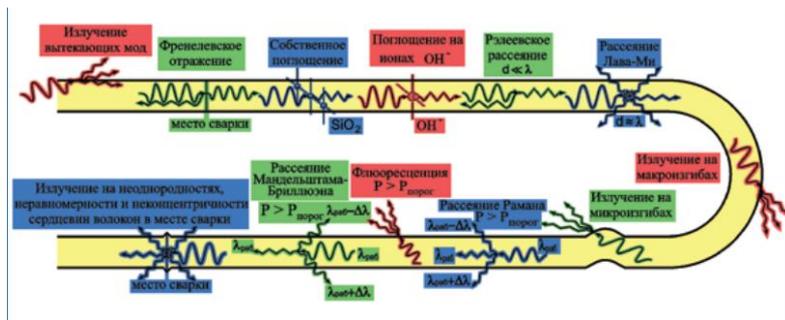


Рисунок 1 – Схема вытекающих мод

При пассивном способе НД обеспечивается высокий уровень скрытности. Он почти не влияет на сигнал, проходящий через оптоволокно. Однако, у пассивного способа есть недостаток – низкий уровень чувствительности. Пассивный съем информации возможен только на участках оптоволокна с высоким уровнем излучения, таких как места сварки и перегиба кабеля. Это обусловлено физическими и технологическими факторами, такими как наличие вытекающих мод, излучение на основе рэлеевского рассеяния и изменения в волноводном параметре оптоволокна.

В итоге, различные методы съема информации с оптоволоконных линий связи предоставляют разные уровни надежности, скрытности и чувствительности, и их выбор зависит от конкретных требований и условий эксплуатации.

Места, где происходит вытекание мод на оптоволоконных линиях связи, представляют высокий уровень опасности, поскольку злоумышленники могут осуществлять незаметный съем информации. Это объясняется тем, что оборудование, предназначенное для мониторинга изменений в сигнале на оптоволокне, не может обнаружить утечку мощности. В большинстве случаев такие места на линии передачи известны, что позволяет обеспечить их защиту с помощью видеонаблюдения или охраны.

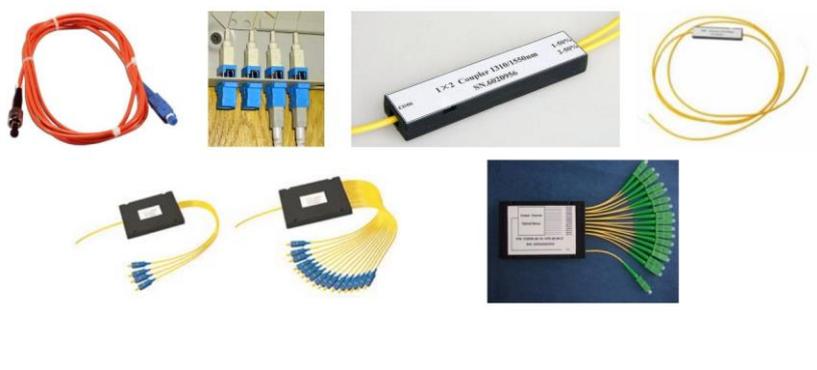


Рисунок 2 – Устройства, используемые при пассивном НСИ

Активные методы съема информации с оптоволоконных линий связи являются противоположностью пассивным методам. При использовании этих методов выводится значительное излучение из оптоволоконного кабеля. Реализация активных методов обладает низким уровнем скрытности, так как требуется воздействие на оптоволокно. К этой группе методов относятся: механический изгиб оптоволоконной оболочки, вдавливание зондов в оболочку, бесконтактное соединение, шлифование и растворение оболочки, подключение фотоприемника через направленный ответвитель, термическое деформирование геометрических параметров оптоволоконной оболочки и создание неоднородностей в ней.

Таким образом, различные методы съема информации с оптоволоконных линий связи представляют разные уровни скрытности и требуют разных подходов к обеспечению их защиты.



Рисунок 3 – Устройства, используемые при активном НСИ

Компенсационные методы являются одним из способов осуществления внешнего доступа к оптоволоконным каналам связи с целью съема информации, передаваемой по этим каналам.

Оптоволоконные каналы связи представляют собой стекло или пластиковый волоконный кабель, через который передается световой сигнал, используемый для передачи данных. В компенсационных методах злоумышленник осуществляет вывод (извлечение) светового сигнала из оптоволоконной оболочки и его последующий ввод (внедрение) обратно в оптоволокно, чтобы получить доступ к передаваемой информации.

Преимущество компенсационных методов заключается в том, что они сочетают в себе особенности и пассивных, и активных методов съема информации. Пассивные методы съема информации, такие как механические и оптические атаки на оптоволоконный кабель, могут быть заметны операторам связи и вызвать проблемы в работе сети. Активные методы, такие как внедрение устройств для съема информации в оптоволокно, могут быть дорогостоящими и трудно обнаруживаемыми.

Компенсационные методы позволяют извлечь световой сигнал из оптоволоконной оболочки и внести его обратно без заметного влияния на работу сети. Злоумышленник должен обладать высокой квалификацией и использовать специализированное оборудование для успешной реализации этих методов. Это включает в себя специализированные устройства для вывода и ввода светового сигнала, а также специальные техники и знания для минимизации воздействия на работу сети и обеспечения скрытности.

Общая цель злоумышленников при использовании компенсационных методов заключается в съеме информации, передаваемой по оптоволоконным каналам, без обнаружения операторами связи. Это может включать сбор конфиденциальных данных, прослушивание коммуникаций или получение доступа к защищенной информации.

Интересным способом съема информации является съем при низкой температуре. Этот метод основан на изменении коэффициента преломления стекла при низкой температуре. Это приводит к увеличению рассеивания сигнала в сердцевине оптоволоконного кабеля, что может привести к утечке информации.

Список использованных источников

1. Свинцов А.Г. ВОСП и защита информации / А.Г Свинцов // Фотон-Экспресс. – 2009. – №1-2. – С. 34-38.
2. Рахимов Н.Р. Современные методы разработки информационной безопасности ВОЛС / Н.Р. Рахимов, В.А. Трушин, Д.И. Бакшун // Автоматика и программная инженерия. – 2015. – №4(14). – С. 85-89.
3. Богачков И.В. Изучение способов формирования каналов утечки информации в оптических волокнах / И.В. Богачков, В.А. Майстренко, А.И. Трухина // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – 2016. – №2. – С. 11-13.
4. Нарышкина О.Н. Перспективы создания магистральных защищенных волоконно-оптических систем передачи информации ограниченного доступа / О.Н. Нарышкина, А.В. Светиков, В.В. Шубин // Математическое моделирование физических процессов. – 2017. – №2. – С. 66-77.
5. Горлов Н.И. Принципы информационной безопасности физических каналов оптических сетей доступа / Н.И. Горлов, И.В. Богачков // Приборы и техника. – 2020. – №4. – С. 145-148.

METHODS OF INFORMATION EXTRACTION FROM TRANSMISSION LINES

Plukhin A.M., Isaicheva A.V., Tiunov V.S., Monid E.V.

The article presents a classification of methods for extracting information from transmission lines. Various approaches to data extraction from communication lines are discussed. Methods based on physical penetration of the signal, such as passive and active eavesdropping, are described. Additionally, methods utilizing analysis of electromagnetic radiation and approaches based on signal processing and noise suppression are examined. The provided classification will assist professionals in the field of information security in selecting an appropriate method for information retrieval from transmission lines.

Keywords: *information extraction methods, transmission line, physical penetration, passive eavesdropping, active eavesdropping, analysis of electromagnetic radiation, signal processing, information security.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ В РАДИОТЕХНИКЕ: АМПЛИТУДА, ЧАСТОТА, ФАЗА

Попов Павел Иванович

Студент,

Донской государственной технической университет

В статье представлено исследование параметров сигналов в радиотехнике, таких как амплитуда, частота, фаза. Рассмотрены методы исследования амплитуды, частоты и фазы сигналов, а также взаимосвязь между параметрами сигнала и их влияние на свойства радиосигнала.

Ключевые слова: амплитуда, частота, фаза, радиосигнал, радиотехника, осциллография, спектральный анализ, фазовые измерения.

В радиотехнике исследование параметров сигналов играет важную роль в понимании и оптимизации процессов передачи и приема радиосигналов. Параметры, такие как амплитуда, частота и фаза, содержат ценную информацию о сигналах и их характеристиках, которая помогает разработчикам и инженерам в создании эффективных и надежных радиосистем.

В целом, исследование параметров сигналов является неотъемлемой частью радиотехники и играет важную роль в разработке и оптимизации радиосистем. Понимание и анализ амплитуды, частоты и фазы сигналов помогают создавать эффективные и надежные радиосистемы, способные эффективно передавать и принимать информацию.

Взаимосвязь между параметрами сигнала и их влияние на свойства радиосигнала:

Амплитуда, частота и фаза сигнала тесно связаны между собой и оказывают влияние на свойства радиосигнала:

1. Амплитуда и мощность: Амплитуда сигнала напрямую связана с его мощностью. Большая амплитуда соответствует большей мощности, что влияет на дальность передачи и чувствительность приема сигнала.

2. Частота и пропускная способность: Частота сигнала определяет его пропускную способность, то есть количество информации, которое может быть передано в единицу времени. Высокие частоты позволяют передавать больше данных, но могут иметь ограничения в дальности связи.

3. Фаза и согласованность: Фаза сигнала играет важную роль в фазовой согласованности между передатчиком и приемником. Несогласованность фазы может привести к искажению сигнала и ухудшению качества связи.

Взаимодействие параметров: Амплитуда, частота и фаза сигнала могут взаимодействовать и влиять друг на друга. Например, изменение амплитуды может привести к изменению частоты или фазы сигнала.

Понимание и учет этих параметров позволяет разработчикам и инженерам эффективно управлять и оптимизировать свойства радиосигнала, обеспечивая надежную и эффективную передачу и прием информации в радиотехнике.

Методы исследования амплитуды, частоты и фазы сигналов:

2. Осциллография: Осциллография является одним из основных методов измерения амплитуды сигнала. Она использует осциллограф для визуализации изменений напряжения с течением времени. Путем подключения сигнала к вертикальному входу осциллографа, можно измерить его амплитуду и форму волны.

3. Спектральный анализ: Спектральный анализ позволяет исследовать частотные характеристики сигнала. Он основан на разложении сигнала на составляющие гармонические компоненты. Методы спектрального анализа

включают преобразование Фурье (чаще всего используется быстрое преобразование Фурье, *FFT*), спектральные анализаторы и фильтры.

4. Фазовые измерения: Фазовые измерения позволяют определить фазу сигнала. Для этого могут использоваться различные методы, включая фазовые измерители, фазовые сравнители и фазовые мосты. Они позволяют измерить разность фаз между двумя сигналами или фазу относительно определенной точки отсчета.

5. Использование специализированных приборов: Для точного исследования амплитуды, частоты и фазы сигналов могут быть использованы специализированные приборы, такие как спектроанализаторы, векторные сетчатые анализаторы, векторные анализаторы и частотные счетчики. Они обеспечивают более точные измерения и позволяют проводить более сложные анализы.

6. Компьютерное моделирование и симуляция: С использованием компьютерных программ и симуляций можно исследовать и анализировать амплитуду, частоту и фазу сигналов. Это позволяет проводить виртуальные эксперименты, изменять параметры и анализировать их влияние на свойства сигналов.

Комбинация этих методов позволяет исследовать амплитуду, частоту и фазу сигналов с высокой точностью.

В итоге, данная статья обобщает важность и роль изучения этих параметров в радиотехнике. Анализ и изучение этих параметров позволяет оптимизировать радиосистемы, улучшить производительность сетей, обеспечить более надежную связь и повысить качество передачи данных.

Список использованных источников

1. Гоноровский И.С., Демин М.П. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие для вузов. – 5-е издание, переработанное и дополненное – М.: Радио и связь, 1994. – 481 с.: ил.

2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов по специальности Радиотехника. – 2-е издание, переработанное и дополненное – М.: В.Ш., 1988 – 448 с.: ил.

INVESTIGATION OF SIGNAL PARAMETERS IN RADIO ENGINEERING: AMPLITUDE, FREQUENCY, PHASE

Popov P.I.

The article presents a study of signal parameters in radio engineering, such as amplitude, frequency, phase. The methods of studying the amplitude, frequency and phase of signals, as well as the relationship between the signal parameters and their effect on the properties of the radio signal are considered.

Keywords: *amplitude, frequency, phase, radio signal, radio engineering, oscillography, spectral analysis, phase measurements.*

АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОДУЛЯЦИИ СИГНАЛОВ В РАДИОТЕХНИКЕ: АМПЛИТУДНАЯ, ЧАСТОТНАЯ, ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ.

Попов Павел Иванович

Студент,

Донской государственной технической университет

В статье представлен анализ методов модуляции сигналов в радиотехнике. Рассмотрены их преимущества, недостатки и области применения, а также представлены примеры использования каждого метода и их влияние на качество передачи сигнала.

Ключевые слова: модуляция, радиотехника, полоса пропускания, помехоустойчивость, амплитудная модуляция, частотная модуляция, фазовая модуляция.

В современной радиотехнике существует несколько основных методов модуляции сигналов, которые играют ключевую роль в передаче информации по радиоканалам. Эти методы включают амплитудную, частотную и фазовую модуляцию. Каждая из этих техник имеет свои особенности и применяется в различных областях связи.

Амплитудная модуляция (АМ), частотная модуляция (FM) и фазовая модуляция (PM) являются основными методами модуляции сигналов в радиотехнике. Каждый из этих методов имеет свои особенности, преимущества и области применения.

1. Амплитудная модуляция (АМ): Основной принцип: АМ изменяет амплитуду несущего сигнала в соответствии с информационным сигналом.

Преимущества:

- простота реализации и низкая сложность оборудования;
- эффективное использование пропускной способности канала, так как информация содержится в изменениях амплитуды сигнала.

Недостатки:

- чувствительность к помехам и искажениям сигнала;
- ограниченная устойчивость к фазовым и временным искажениям;
- ограниченная способность передачи большого объема информации.

2. Частотная модуляция (FM): Основной принцип: FM изменяет частоту несущего сигнала пропорционально изменению информационного сигнала.

Преимущества:

- лучшая помехоустойчивость по сравнению с АМ, благодаря принципу изменения частоты сигнала;
- хорошее качество звука и передача аудиосигналов без искажений.

Недостатки:

- более сложная реализация и требования к точности частотных характеристик оборудования;
- более широкая полоса пропускания канала по сравнению с АМ;
- ограниченная способность эффективно использовать пропускную способность канала для передачи большого объема данных.

3. Фазовая модуляция (PM): Основной принцип: PM изменяет фазу несущего сигнала в соответствии с информационным сигналом.

Преимущества:

- высокая помехоустойчивость и устойчивость к искажениям, так как фаза сигнала является ключевой характеристикой;
- эффективное использование пропускной способности канала, подобно АМ.

Недостатки:

- более сложная реализация и требования к точности фазовых характеристик оборудования;

- ограниченная способность передачи большого объема информации.

В итоге, выбор метода модуляции зависит от конкретных требований. АМ обеспечивает простоту и хорошую передачу амплитуды, FM обеспечивает высокое качество звука, а PM эффективен для передачи данных. Изучение этих методов поможет выбрать оптимальный подход для конкретной радиотехнической системы.

Примеры использования каждого метода модуляции и их влияние на качество передачи сигнала могут быть следующими:

1. Амплитудная модуляция (АМ). Примеры использования:

Радиовещание: АМ применяется в АМ-радиостанциях для передачи аудиосигналов. Высокая точность передачи амплитуды сигнала является ключевым требованием для воспроизведения звука на приемной стороне.

Амплитудная модуляция также используется в системах видеонаблюдения для передачи видеосигналов по кабельным или беспроводным каналам.

Влияние на качество передачи сигнала:

Искажения амплитуды сигнала или помехи могут привести к искажению звука или изображения на приемной стороне.

Ограниченная устойчивость к помехам может вызывать шумы или потерю сигнала в случае наличия сильных помех или дальних расстояний передачи.

2. Частотная модуляция (FM). Примеры использования:

FM-радиовещание: FM широко применяется в радиостанциях для передачи аудиосигналов. FM обеспечивает высокое качество звука и хорошую устойчивость к помехам.

Радиосвязь: FM используется в системах двусторонней связи, таких как рация и мобильные системы связи, где важна хорошая интеллигибельность голоса и устойчивость к помехам.

Влияние на качество передачи сигнала:

FM обеспечивает лучшую помехоустойчивость по сравнению с АМ, что приводит к меньшему влиянию шумов и помех на качество звука. Однако, FM более чувствителен к изменениям частоты несущего сигнала и требует более точной настройки оборудования для достижения хорошего качества передачи.

3. Фазовая модуляция (PM). Примеры использования:

Цифровая связь: Фазовая модуляция используется в системах передачи данных, таких как спутниковая связь, цифровая радиосвязь и интернет-передача данных. PM обеспечивает высокую помехоустойчивость и эффективность использования пропускной способности канала.

Спутниковая связь: FM используется для передачи сигналов между спутниками и земными станциями, где важна точность передачи и минимизация помех.

Влияние на качество передачи сигнала:

Фазовая модуляция обеспечивает высокую помехоустойчивость и устойчивость к искажениям, что делает ее подходящей для передачи данных. Однако, влияние фазовых и временных искажений может привести к потере данных или ошибкам в декодировании на приемной стороне, поэтому требуется точная синхронизация и хорошая стабильность фазовых характеристик оборудования.

В итоге, выбор конкретного метода модуляции зависит от требований и типа передаваемой информации и условий передачи. Каждый метод имеет свои преимущества и ограничения, и их анализ позволяет выбрать наиболее подходящий метод для конкретной радиотехнической системы с учетом требований к качеству передачи сигнала.

Список использованных источников

1. Баскаков С.И. Радиотехнические сигналы и цепи – М.: Высшая школа, 2000, 448 с.
2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М.: Высшая школа, 1991.

**ANALYSIS OF SIGNAL MODULATION METHODS IN RADIO ENGINEERING:
AMPLITUDE, FREQUENCY, PHASE MODULATION.**

Роров Р.И.

The article presents an analysis of signal modulation methods in radio engineering. Their advantages, disadvantages and applications are considered, as well as examples of the use of each method and their impact on the quality of signal transmission are presented.

Keywords: modulation, radio engineering, bandwidth, noise immunity, amplitude modulation, frequency modulation, phase modulation.

|

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТЕННЫХ СИСТЕМ В РАДИОТЕХНИКЕ

Попов Павел Иванович

Студент,

Донской государственной технической университет

В статье представлен анализ эффективности антенных систем в радиотехнике. Целью данной статьи является анализ эффективности антенных систем в радиотехнике. Также рассмотрены различные типы антенных систем, их характеристики и особенности работы.

Ключевые слова: радиотехника, антенны, радиоприёмник, электромагнитные волны, направленность, коэффициент усиления, полоса пропускания, диаграмма направленности.

Антенные системы играют ключевую роль в области радиотехники, обеспечивая передачу и прием радиосигналов. Эти системы служат мостом между электронными устройствами и электромагнитным пространством, переводя электрические сигналы в электромагнитные волны и обратно. Они являются неотъемлемой частью множества радиосистем, включая радиопередатчики, радиоприемники, радионавигационные системы, беспроводные сети и многие другие.

Одной из основных функций антенных систем является передача электромагнитных волн, содержащих информацию, на большие расстояния. Антенны выполняют роль излучателей, преобразуя электрические сигналы в электромагнитные волны, которые распространяются в пространстве и достигают удаленных точек приема. Это позволяет обеспечить связь между различными устройствами и обмен информацией на большие расстояния.

Важность антенных систем в радиотехнике трудно переоценить. Они определяют эффективность, качество и надежность связи. Эффективность антенной системы напрямую влияет на дальность передачи, чувствительность приема, помехозащищенность и пропускную способность системы. Правильный выбор и проектирование антенн позволяют достичь оптимальных показателей передачи и приема сигналов, а также снизить влияние помех и шумов.

Обзор основных характеристик антенных систем:

1. **Направленность:** Направленность антенны определяет, в какой степени она концентрирует излучение в определенном направлении. Направленная антенна излучает сигнал в узком конусе, что позволяет достичь более дальней и точечной передачи.

2. **Коэффициент усиления:** Коэффициент усиления антенны определяет, насколько она эффективно концентрирует и излучает энергию в определенном направлении по сравнению с идеальной изотропной антенной. Чем выше коэффициент усиления, тем сильнее антенна усиливает сигнал в конкретном направлении.

3. **Полоса пропускания:** Полоса пропускания антенны определяет диапазон частот, в котором она эффективно работает. Антенна должна быть способна передавать и принимать сигналы в определенном диапазоне частот, соответствующем требованиям радиосистемы. Широкая полоса пропускания позволяет передавать больше информации, в то время как узкая полоса пропускания может обеспечить лучшую селективность и снижение помех.

4. **Диаграмма направленности:** Диаграмма направленности антенны представляет собой графическое представление распределения излучения антенны в пространстве. Она показывает, каким образом антенна излучает энергию в различных направлениях.

Каждая из этих характеристик имеет важное значение при проектировании и выборе антенной системы. Направленность и коэффициент усиления определяют эффективность передачи и приема сигналов, полоса пропускания определяет спектр частот, которые может обрабатывать антенна, а диаграмма направленности позволяет оценить, как антенна распределяет энергию в пространстве. Эти характеристики должны быть тщательно изучены и учтены при выборе антенной системы для конкретного приложения в радиотехнике.

Рассмотрим основные типы антенн:

1. Пассивные антенны: Пассивные антенны являются наиболее распространенными и простыми в использовании антенными системами. Они не требуют внешнего источника питания и основываются на эффекте излучения электромагнитных волн под действием переменного электрического тока. Пассивные антенны хорошо работают для широкого спектра радиосистем, от простых радиоприемников до сложных коммуникационных систем.

2. Активные антенны: Активные антенны включают в себя встроенные усилители или другие активные компоненты, которые повышают уровень сигнала перед его дальнейшей обработкой. Они обеспечивают более высокую чувствительность и лучшую помехозащищенность по сравнению с пассивными антеннами. Активные антенны широко применяются в беспроводных коммуникациях, радионавигационных системах и радарах. Однако они требуют внешнего источника питания и могут быть более сложными в проектировании и настройке.

3. Директорные антенны: Директорные антенны обладают узкой диаграммой направленности, которая позволяет им концентрировать энергию в определенном направлении. Это обеспечивает лучшую передачу и прием сигналов на большие расстояния. Директорные антенны широко используются в сотовой связи, спутниковых системах связи и радарах.

4. Всенаправленные антенны: Всенаправленные антенны излучают радиоволны во всех направлениях. Они обеспечивают равномерное покрытие сигналом вокруг себя и широко используются в беспроводных сетях, радиостанциях и радиолокации. Однако, они имеют более низкую направленность и меньшую дальность передачи по сравнению с директивными антеннами.

5. Активные фазированные антенные решетки: Активные фазированные антенные решетки состоят из массива элементов антенн, которые могут быть электрически настроены на разные фазы и амплитуды для формирования направленной диаграммы направленности. Они обладают высокой направленностью, высокой чувствительностью и способностью подавления помех. Активные фазированные антенные решетки находят применение в радиолокации, сотовых системах и спутниковых связях.

Каждый тип антенных систем имеет свои преимущества и ограничения, и выбор определенного типа зависит от конкретных требований и условий применения. При анализе эффективности антенных систем в радиотехнике необходимо учитывать их характеристики, производительность и соответствие требованиям конкретной радиосистемы.

Анализ эффективности антенных систем в радиотехнике является важным аспектом проектирования и оптимизации радиосистем. Антенные системы играют ключевую роль в передаче и приеме радиосигналов, обеспечивая связь на большие расстояния и обмен информацией.

В целом, анализ эффективности антенных систем является важным шагом в разработке и оптимизации радиотехнических систем. Правильный выбор и настройка антенн позволяют достичь оптимальной производительности и надежности связи, а также улучшить качество передачи и приема радиосигналов в радиотехнике.

Список использованных источников

1. Белоцерковский Г.Б. Основы радиотехники и антенны. -- М.: Советское радио, 1969. – 432 с.
2. Каяцкас А.А. Основы радиозлектроники: Учебное пособие для студентов вузов по спец. «Констр. и производство радиоаппаратуры». М.: Высш. шк., 1988. 464 с.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF ANTENNA SYSTEMS IN RADIO ENGINEERING

Попов P.I.

The article presents an analysis of the effectiveness of antenna systems in radio engineering. The purpose of this article is to analyze the effectiveness of antenna systems in radio engineering. Various types of antenna systems, their characteristics and features of operation are also considered.

Keywords: radio engineering, antennas, radio receiver, electromagnetic waves, directivity, gain, bandwidth, directional pattern.

АНАЛИЗ ПОМЕХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В РАДИОКАНАЛАХ

Разыкова Майя Руслановна

Студентка,

Донской государственной технической университет

В статье показано существенное влияние помех на качество передачи информации в радиоканалах. Рассмотрены различные типы помех, причины их возникновения, методы оценки и анализа, а также представлены методы борьбы с помехами.

Ключевые слова: внутрисистемные помехи, межсистемные помехи, качество связи, аналитический подход, экспериментальный подход, фильтрация помех.

В современном информационном обществе радиотехника играет важную роль в передаче и получении данных. Однако, в процессе передачи сигнала, возникают различные помехи, которые могут негативно влиять на качество связи и точность передачи информации [1, 2]. Поэтому оценка помех и понимание их влияния на радиотехнику являются важным критерием для обеспечения надежной и эффективной передачи данных.

Существует несколько типов помех, которые могут воздействовать на радиосигналы:

- внутрисистемные помехи: вызванные внутренними источниками, такими как шумы внутри устройства передачи или приема, несовершенства компонентов и электромагнитные взаимодействия между компонентами;

- внешние помехи: вызванные внешними источниками, такими как электромагнитные излучения от других устройств, атмосферные условия, металлические преграды и другие радиочастотные источники;

- межсистемные помехи: возникают при взаимодействии различных радиосистем и передаче сигналов на близких частотах, что может привести к перекрытию и взаимным помехам.

Помехи в радиотехнике могут быть вызваны различными причинами. Естественные источники помех, такие как атмосферные явления, электрический шум, солнечная активность и другие природные факторы. Искусственные источники помех, такие как электромагнитные излучения от электрических проводов, электронного оборудования, радаров, трансмиттеров и других устройств.

Для оценки помех в радиотехнике используется три различных метода. Аналитический подход основан на математическом моделировании помех и оценке их влияния на радиосигналы с помощью статистических методов и формул. Экспериментальный подход основан на проведении экспериментов с помехами в контролируемой среде и анализе полученных результатов. Моделирование помех – использование компьютерных программ и специализированных средств моделирования для симуляции помех и их влияния на радиосигналы.

Рассмотрим каким может быть влияние помех на качество передачи сигнала. Помехи могут привести к деградации сигнала и искажению его спектра, что приводит к ухудшению качества передачи и возникновению ошибок в полученных данных. Помехи могут снижать пропускную способность и скорость передачи данных, поскольку приходится увеличивать коррекцию ошибок и повторять передачу данных, что ведет к потере времени и ресурсов. Они могут вызывать ошибки в передаваемых данных, включая битовые ошибки и потерю пакетов данных, что может привести к искажению информации или полной потере данных.

Существует ряд методов, которые могут быть применены для борьбы с помехами и улучшения качества передачи:

– фильтрация и подавление помех: использование фильтров и алгоритмов подавления помех для удаления нежелательных сигналов и улучшения качества принимаемого сигнала [1, 3];

– использование кодирования и коррекции ошибок: применение специальных кодов для обнаружения и исправления ошибок, возникающих при передаче данных;

– адаптивная передача и прием сигналов: использование алгоритмов, которые позволяют выбирать наилучший сигнал и минимизировать влияние помех.

Оценка помех и понимание их влияния на качество передачи в радиотехнике имеют важное значение для обеспечения надежной и эффективной связи. Правильный выбор методов и технологий борьбы с помехами позволит повысить производительность систем радиосвязи и обеспечить надежную передачу информации. Дальнейшие исследования в области оценки и управления помехами будут способствовать совершенствованию радиотехники и развитию более эффективных методов борьбы с помехами.

Список использованных источников

1. Елисеев А.В., Погорелов В.А., Строцев А.А., Хуторцев В.В. Теоретические основы телекоммуникационных радиотехнических систем и устройств. Учебник / Под общей редакцией А.А. Косогора. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2023. –448с.
2. Мальчуков, А.Н. Теория информации: учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. Н. Мальчуков. – Москва: [б. и.], 2016. – 205 с.
3. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. Алгоритм обработки измерений при кусочно-непрерывной помехе // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2007. № 2. С. 57-64.

ANALYSIS OF INTERFERENCE AND ITS IMPACT ON THE QUALITY OF INFORMATION TRANSMISSION IN RADIO CHANNELS

Razykova M.R.

The article shows the significant influence of interference on the quality of information transmission in radio channels. Various types of interference, the causes of their occurrence, methods of evaluation and analysis are considered, as well as methods of combating interference are presented.

Keywords: *intra-system interference, intersystem interference, communication quality, analytical approach, experimental approach, interference filtering.*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ И АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

Разыкова Майя Руслановна

Студентка,

Донской государственной технической университет

В статье представлен сравнительный анализ цифровых и аналоговых систем радиосвязи, исследованы их преимущества и недостатки. Показано, что цифровые системы связи значительно превосходят аналоговые системы передачи информации по таким показателям как скорость передачи информации и помехоустойчивость. Однако аналоговые системы более проще в реализации и обслуживании. Выбор той или иной системы определяется конкретной задачей и конкретными ограничениями.

Ключевые слова: цифровые системы, аналоговые системы, качество связи, радиочастотный спектр, шифрование, аспекты.

В современном мире радиосвязь играет важную роль в обмене информацией на различных уровнях. С развитием технологий и появлением новых методов передачи данных, возникает вопрос о выборе наиболее эффективной системы радиосвязи. Две основные технологии, используемые в системах радиосвязи, – это цифровая и аналоговая технологии.

Цифровые системы радиосвязи основаны на передаче данных в цифровом формате, где информация представлена в виде последовательности битов. Аналоговые системы, с другой стороны, передают данные в непрерывном аналоговом виде, представляя информацию с помощью изменения амплитуды или частоты сигнала [1].

Рассмотрим различные аспекты, анализ которых позволит составить полную картину и сделать выводы о том, какая система радиосвязи лучше соответствует потребностям и требованиям современного информационного обмена.

Ключевыми особенностями цифровых систем являются:

1) Качество связи: цифровая технология обеспечивает более стабильную и надежную передачу сигнала, она более устойчива к помехам и искажениям.

2) Эффективное использование спектра: с помощью сжатия данных и использования различных методов многоканальной передачи можно передавать больше информации в единицу времени.

3) Шифрование и безопасность: обеспечивает лучшую защиту информации благодаря возможности применения криптографических методов шифрования.

4) Гибкость и функциональность: цифровая радиосвязь позволяет реализовать широкий спектр дополнительных функций и услуг, таких как передача данных, видеосвязь, текстовые сообщения, групповая связь и т.д.

Недостатки цифровых систем радиосвязи:

1) Высокие затраты на оборудование: цифровые системы радиосвязи обычно требуют более сложного и дорогостоящего оборудования по сравнению с аналоговыми системами.

2) Зависимость от энергоснабжения: цифровые системы радиосвязи требуют непрерывного электропитания для своей работы.

3) Сложность настройки и обслуживания: требуется специальная квалификация и обучение для правильной установки и настройки цифрового оборудования, а также для устранения возможных сбоев или проблем в работе системы.

4) Задержка в передаче данных: цифровые системы радиосвязи могут иметь некоторую задержку в передаче данных по сравнению с аналоговыми системами. Это может быть проблемой в случаях, когда требуется мгновенная реакция или быстрая передача данных, например, в ситуациях аварийного реагирования или военных операциях.

5) Высокая требовательность к качеству сигнала: цифровые системы радиосвязи могут быть более чувствительными к качеству сигнала и потерям данных.

Аналоговая радиосвязь также имеет свои особенности:

1) Простота и надежность: аналоговые системы радиосвязи обычно проще в реализации и требуют меньше сложного оборудования. Они обычно работают над более широкими диапазонами частот и могут быть надежными в условиях недостаточного покрытия сети.

2) Передача на большие расстояния: аналоговые системы могут передавать сигналы на большие расстояния без значительных потерь качества сигнала.

3) Широкая совместимость: легче совместимы и взаимодействуют с другими аналоговыми устройствами, что обеспечивает большую гибкость в использовании.

4) Эффективность использования энергии: аналоговые системы могут быть менее требовательны к энергии, поскольку не требуют сложных алгоритмов обработки сигнала, что делает их более эффективными в ситуациях, где доступ к энергии ограничен.

Недостатки аналоговых систем радиосвязи:

1) Ограниченное качество связи: аналоговые системы радиосвязи могут быть менее надежными в передаче сигналов, поскольку они более подвержены помехам и искажениям.

2) Ограниченные возможности шифрования: аналоговые системы радиосвязи обычно не обладают такими же расширенными возможностями шифрования данных, как цифровые системы. Это может создавать уязвимости с точки зрения безопасности и конфиденциальности передаваемой информации.

3) Ограниченная эффективность использования спектра: аналоговые системы могут использовать радиочастотный спектр менее эффективно, что может быть проблемой в условиях ограниченных ресурсов или высокой плотности радиочастотного трафика.

4) Ограниченная гибкость и функциональность: аналоговые системы радиосвязи обычно предлагают ограниченный набор функций и возможностей.

5) Ограничения на передачу на большие расстояния: в отличие от цифровых систем, аналоговые системы могут иметь ограничения в передаче сигналов на большие расстояния без значительных потерь качества и силы сигнала.

Анализ позволяет сделать некоторые выводы. Цифровые системы радиосвязи обеспечивают более высокое качество связи, имеют более низкий уровень шума, лучшую четкость передачи звука и данных, а также способность обнаруживать и исправлять ошибки передачи, могут обеспечивать более высокую пропускную способность канала и возможность многоканальной передачи данных, обладают более развитыми возможностями шифрования данных. Обе системы имеют свои преимущества и ограничения в отношении надежности и доступности. Аналоговые системы могут быть более надежными в условиях высокой взаимной скорости перемещения абонентов, как, например, в системах авиационной связи гражданской авиации, использующей амплитудную модуляцию [2]. Цифровые системы обладают большей гибкостью и возможностью обеспечить лучшую доступность в густонаселенных или городских районах.

Список использованных источников

1. Березовский, П. П. Основы радиотехники и связи: учебное пособие / П. П. Березовский. – Екатеринбург: ИД Уральского университета, 2017. – 212 с.

2. Болелов, Э. А. Формирование и передача сигналов. Цифровые устройства: Учебное пособие / Э. А. Болелов, О. В. Васильев, С. Б. Стукалов. – Москва: ИД Академии Жуковского, 2020. – 60с.

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL AND ANALOG RADIO COMMUNICATION SYSTEMS

Razykova M.R.

The article presents a comparative analysis of digital and analog radio communication systems, their advantages and disadvantages are investigated. It is shown that digital communication systems are significantly superior to analog information transmission systems in terms of such indicators as information transmission speed and noise immunity. However, analog systems are easier to implement and maintain. The choice of a particular system is determined by a specific task and specific constraints.

Keywords: digital systems, analog systems, communication quality, radio frequency spectrum, encryption, aspects.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ ОШИБКИ В КАНАЛЕ С BPSK ОТ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ

Разыкова Майя Руслановна

Студентка,

Донской государственной технической университет

В статье представлено исследование зависимости вероятности ошибки в канале BPSK, которое проводится путем моделирования в программе MatLab. Исследование имеет практическое значение для телекоммуникации, радиосвязи, беспроводных сетей, спутниковой связи и позволит разрабатывать и оптимизировать системы связи с учетом требуемой надежности и производительности.

Ключевые слова: помехоустойчивость, спектр сигнала, сигнальное созвездие, глаз-диаграмма, синфазный канал, коэффициент ошибок.

В современных системах связи, как проводных, так и беспроводных, одной из наиболее важных характеристик является эффективность передачи данных. Одним из ключевых факторов, влияющих на качество передачи, является отношение сигнал/шум в канале связи [1, 2]. Отношение сигнал/шум определяет соотношение между мощностью полезного сигнала и уровнем шума в канале связи. Чем выше это отношение, тем более ясный и четкий сигнал, и тем легче его распознать на приемной стороне. Однако при низком отношении шум может превышать уровень сигнала, что приводит к возникновению ошибок приема данных.

Для выполнения исследования будет использована имитационная модель в программе MatLab, которая позволит изменять отношение сигнал/шум в канале и позволять подсчитывать число ошибочно принятых символов. Актуальность данного исследования обусловлена тем, что по виду сигнального созвездия, спектра и виду глаз – диаграммы можно судить о степени искажения сигнала при его прохождении по каналу связи.

Для оценки связи внешнего вида созвездий и глаз – диаграммы с помехоустойчивостью цифрового канала в эксперименте выполняется оценка вероятности ошибки при передаче битов.

Структурная схема канала для проведения исследований представлена на рисунке 1 [3].

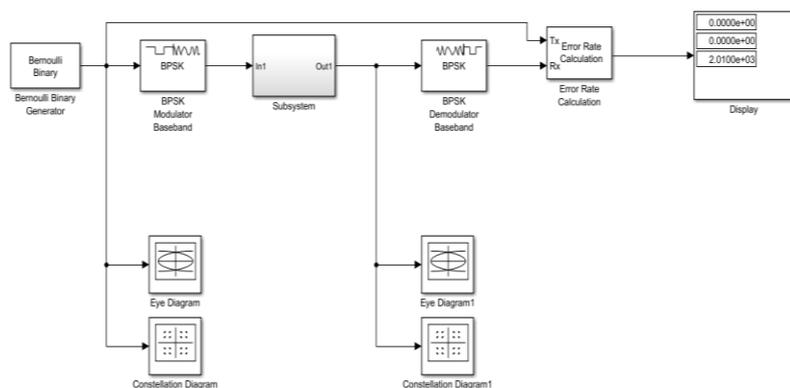


Рисунок 1 – Структурная схема канала BPSK

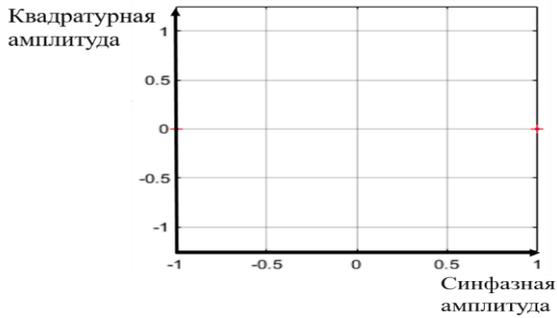


Рисунок 4 – Сигнальное созвездие на выходе модулятора при отношении сигнал/шум равное 9 дБ

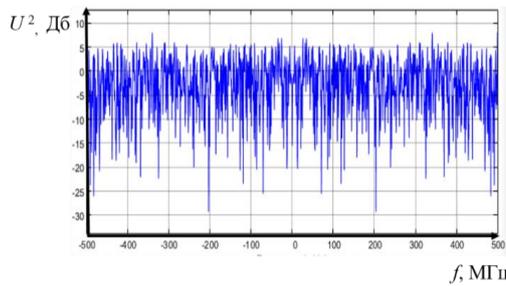


Рисунок 5 – Спектр сигнала на выходе модулятора при отношении сигнал/шум равное 9 дБ

Таблица 1

Зависимость коэффициента ошибок в каналах от ОСШ

Коэффициент ошибок	Отношение сигнал/шум, дБ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$7.51 \cdot 10^{-2}$	$5.42 \cdot 10^{-2}$	$2.19 \cdot 10^{-2}$	$2.19 \cdot 10^{-2}$	$1.19 \cdot 10^{-2}$	$5.47 \cdot 10^{-3}$	$9.95 \cdot 10^{-4}$	$9.95 \cdot 10^{-4}$	0	0

Теоретический график зависимости вероятности битовой ошибки от отношения сигнал/шум в канале позволит исследовать качество цифрового канала с модуляцией сигнала BPSK. Полученный теоретический график представлен на рисунке 6.

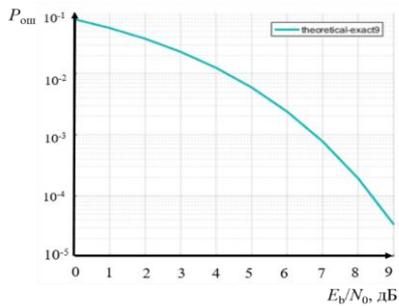


Рисунок 6 – Зависимость ошибки от установленного значения сигнал/шум

Анализ зависимости вероятности ошибки символа при прохождении по каналу с белым гауссовским шумом от значения сигнал/шум для сигналов BPSK позволяет разработчику радиосистем передачи информации обоснованно выбрать необходимое значение отношения E_b/N_0 , при котором потенциально будет обеспечена требуемая помехоустойчивость передачи информации.

Список использованных источников

1. Дингес, С. И. Оборудование систем мобильной связи: учебное пособие / С. И. Дингес. – Москва: [б. и.], 2016. – 47с.
2. Болелов, Э. А. Формирование и передача сигналов. Цифровые устройства: Учебное пособие / Э. А. Болелов, О. В. Васильев, С. Б. Стукалов. – Москва: ИД Академии Жуковского, 2020. – 60с.
3. Маглицкий, Б. Н. Моделирование элементов и систем цифровой радиосвязи в СКМ MATLAB / Simulink: учебное пособие / Б. Н. Маглицкий. – Новосибирск: СибГУТИ, 2015. – 283 с.

**INVESTIGATION OF THE DEPENDENCE OF THE ERROR PROBABILITY
IN THE BPSK CHANNEL ON THE SIGNAL-TO-NOISE RATIO**

Razykova M.R.

The article presents a study of the dependence of the probability of error in the BPSK channel, which is carried out by modeling in the MatLab program. The research is of practical importance for telecommunications, radio communications, wireless networks, satellite communications and will allow developing and optimizing communication systems taking into account the required reliability and performance.

Keywords: noise immunity, signal spectrum, signal constellation, eye diagram, common-mode channel, error coefficient.

СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Умурзаков Азамат Кенесович

Студент,
Казанский государственный энергетический университет,
Казань

В данной работе рассмотрены основные типы солнечных коллекторов. Приведены их характеристики, рассмотрены основные конструктивные особенности. Также рассмотрены преимущества и недостатки данных энергетических установок. Сделан вывод об эффективности приведенных типов солнечных коллекторов. Определен наиболее эффективный тип солнечного коллектора для бытового использования.

Ключевые слова: солнечные коллекторы, возобновляемые источники энергии, гибридные солнечные коллекторы, энергоэффективность.

Развитие возобновляемых источников энергии является перспективным направлением развития энергетической отрасли. В условиях ограниченного количества запасов углеводородов важно вести поиск альтернативных источников как электрической, так и тепловой энергии. Одним из перспективных источников тепловой энергии являются солнечные коллекторы. Солнечная инсоляция зависит от времени года и географического положения, при этом около четверти поверхности нашей планеты находится под солнечным излучением на протяжении всего времени суток.

Солнечные коллекторы являются решением задачи, заключающейся в поиске архитектурно-строительных сооружений эффективно использующих солнечную энергию.

Солнечные коллекторы используются для нагрева воды или рабочего тела систем отопления путем накопления солнечной энергии, по выполняемым функциям напоминает тепловой насос. Рассмотрим типы солнечных коллекторов:

плоские коллекторы являются самым распространенным типом коллекторов, нашли применение в системах отопления и водонагревателей. Данный тип коллекторов имеет следующие конструктивные особенности: панели коллектора теплоизолированы и застеклены, материалом-абсорбером выступают медные или алюминиевые пластины, для повышения эффективности работы коллектора пластину, изготовленную из абсорбера, покрывают в черный цвет, что позволяет поглощать максимальное количество солнечного света;

вакуумные коллекторы имеют большую эффективность в сравнении с плоскими: позволяют нагревать теплоноситель до относительно высоких температур (вода может нагреваться до 300 °С). Основной особенностью данного коллектора является его теплоизоляция представленная вакуумом, что позволяет добиться минимально возможных тепловых потерь. Как правило, коллектор состоит из нескольких трубок, каждая из которых подсоединена к трубчатому поглотителю, процесс передачи энергии реализован через теплообменник, трубки, по которым движется теплоноситель, изготовлены из материала-абсорбера (медь).

Коллекторы-концентраторы отличаются от предыдущих двух типов наличием рефлекторов, позволяющих фокусировать солнечный свет с некоторой площади в определенной точке, данная особенность позволяет преобразовать гораздо больше энергии, чем рассмотренные выше типы коллекторов. Главным недостатком данного типа является возможность фокусировки только прямых солнечных лучей. Подобные коллекторы нашли свое применение в промышленном производстве, так как данное решение позволит использовать дорогостоящие системы изменения положения рефлекторов, что позволит использовать данные

установки максимально эффективно. В быту применяются редко, а в применяемых, рефлекторы являются параболическими, следящие устройства используются одноосные в связи со своей дешевизной и простотой конструкции в сравнении с двuosными.

Рассмотрим преимущества и недостатки солнечных коллекторов:

– плоские коллекторы: преимущества – простота конструкции, сравнительно долгий срок эксплуатации, дешевизна, надежность, недостатки – низкий коэффициент полезного действия (КПД);

– вакуумные коллекторы: преимущества – высокий КПД, эффективнее плоских коллекторов, недостатки – высокая стоимость эксплуатации;

– коллекторы-концентраторы: преимущества – достижение наиболее высокой температуры теплоносителя, наиболее эффективный тип коллектора, недостатки – использование только прямого солнечного излучения, необходимость дополнительной аппаратуры для изменения положения рефлекторов, целесообразно использование только в промышленных масштабах.

Рассмотренные типы солнечных коллекторов позволяют получать тепловую энергию практически в любых климатических условиях. Однако данные источники тепловой энергии в большей степени находят применение в бытовой сфере.

Список использованных источников

1. Конструктивные особенности солнечных коллекторов, применяемых в гелиосистемах / Л. А. Котова, А. В. Горлова, Д. М. Чудинов, Н. М. Попова // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. – 2022. – № 2(27). – С. 6-12. – EDN ZGGGFM.

2. Фатхуллина, Д. К. Потенциал возобновляемых источников энергии в России / Д. К. Фатхуллина // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, Москва, 10 ноября 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2022. – С. 210-212. – EDN MKHIMY.

SOLAR COLLECTORS

Umurzakov A. K.

In this paper, the main types of solar collectors are considered. Their characteristics are given, the main design features are considered. The advantages and disadvantages of these power plants are also considered. A conclusion is made about the efficiency of the above types of solar collectors. The most efficient type of solar collector for domestic use has been determined.

Keywords: solar collectors, renewable energy sources, hybrid solar collectors, energy efficiency.

ПРИМЕНЕНИЕ АСИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ В ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

Умурзаков Азамат Кенесович

Студент,

Казанский государственный энергетический университет,
Казань

В данной работе рассмотрены различные конфигурации эксплуатируемых на сегодняшний день ветроэнергетических установок (ВЭУ). Разобраны наиболее часто применяемые генераторные системы, основанные на использовании асинхронных генераторов в ВЭУ, проанализированы положительные и отрицательные стороны каждого варианта.

Ключевые слова: ветроэнергетическая установка, электрическая машина, система генерации.

Задача повышения эффективности работы и увеличении вырабатываемой мощности ветроэнергетических установок является особенно актуальной. Сложность ее решения заключается в необходимости сохранения себестоимости электрогенератора или ее незначительного увеличения, а также достижения оптимального массогабаритного соотношения.

Выработка энергии на ветроэлектростанциях зависит от конструкции ветроколеса, эффективности работы систем автоматизации, генератора используемого в работе энергоустановки. Как правило, генераторы, используемые в ветроэнергетических установках, являются асинхронными или синхронными. Асинхронные генераторы хорошо работают на активно-индуктивную нагрузку, с реактивной мощностью 30% от номинальной, имеют ступенчатое регулирование, и используются для работы в сети с высокой точностью.

Рассмотрим две наиболее распространенные генераторные системы на асинхронных генераторах, используемые в ветроэнергетических установках (рисунок 1).

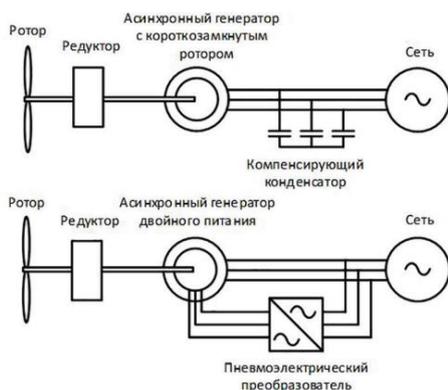


Рисунок 1 – Наиболее распространенные генераторные системы на асинхронных генераторах ВЭУ

Асинхронный генератор с короткозамкнутым ротором. Данная система состоит из трехступенчатой коробки передач и асинхронного генератора с короткозамкнутым ротором. Данный тип системы работает с постоянной

скоростью, в связи с чем электрическая машина подключается к электрической сети напрямую. В целях безопасности работы при критичных значениях скорости ветра используется классическая система срыва потока: коэффициент эффективности выработки энергии уменьшается при увеличении значения скорости ветрового потока выше номинального, при этом мощность, передаваемая на ротор генератора, остается примерно постоянной, равной номинальной. Также в данной ситуации используются системы вращения гондолы и лопастей ветрогенератора, при этом изменяется положение ветроколеса относительно ветрового потока, меняется угол атаки, что также обеспечивает уменьшение эффективности выработки ВЭУ. Преимуществом системы является ее дешевизна, а компоненты системы являются самостоятельными устройствами. Существуют два варианта исполнения данной системы:

- асинхронный генератор, имеющий две обмотки статора, отличающихся числом пар полюсов, тем самым достигается возможность работы турбины на двух различных постоянных скоростях, что позволяет добиться максимума выхода электроэнергии, а также позволяет уменьшить шумовое загрязнение, происходящее в ходе работы ВЭУ;

- асинхронный генератор с фазным ротором, регулировка скорости вращения в котором происходит за счет электронного изменения сопротивления ротора, данное решение позволяет повысить скорость вращения и уменьшить механические нагрузки.

Асинхронный генератор двойного питания. Данная система относится к системам с переменной скоростью вращения ротора асинхронного генератора двойного питания, минимальная установленная мощность ВЭУ, используемых данную систему составляет 1,5 МВт. Система собрана из редуктора, представляющего собой многоступенчатую коробку передач, стандартного асинхронного генератора двойного питания, силового электронного преобразователя, необходимого для питания обмотки ротора. Регулирование мощности, передаваемой на вал генератора, происходит посредством управления шагом винта.

Мощность силового преобразователя составляет около четверти от номинальной мощности, что позволяет обеспечить достаточный диапазон скорости (от 60% до 110% от номинальной скорости) для выработки достаточно большого количества электроэнергии, так как скорость несущего вала будет подходящей для большей части рабочего диапазона. Положительными сторонами данной генераторной системы является удовлетворение в большей степени, в сравнении с системой, работающей с постоянной скоростью, требованиям к уровню шумового загрязнения, качеству вырабатываемой электроэнергии, значению выдаваемой мощности [1, 2].

Рассмотренные системы генерации, основанные на использовании асинхронных генераторов, являются наиболее распространенными. Последняя система является особенно актуальной для дальнейшей модернизации и развития систем генерации на асинхронных машинах.

Список использованных источников

1. Мосалева, А. В. Анализ силовой части ветрогенератора на основе асинхронной машины двойного питания / А. В. Мосалева // *Инновационные наукоемкие технологии: Доклады VII международной научно-практической конференции*, Тула, 22 июня – 02 2020 года / Под общей редакцией В.М. Панарина. – Тула: Издательство "Инновационные технологии", 2020. – С. 129-130. – EDN FBXXHT.

2. Куропятник, И. С. Анализ типов генераторов ветроэнергетических установок и особенностей их подключения и работы в сети / И. С. Куропятник, Б. Ф. Кузнецов // *Энергия Арктики – 2022: Сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции*, Архангельск, 21–23 декабря 2022 года / Сост. Б.Ф. Кузнецов. – Архангельск: Общество с ограниченной ответственностью "Консультационное информационно-рекламное агентство", 2023. – С. 105-109. – EDN BIIYKP.

APPLICATION OF ASYNCHRONOUS GENERATORS IN WIND POWER PLANT

Umurzakov A. K.

In this paper, various configurations of currently operated wind power plants (wind turbines) are considered. The most commonly used generator systems based on the use of asynchronous generators in wind turbines are analyzed, the positive and negative aspects of each option are analyzed.

Keywords: wind power plant, electric machine, generation system.

ВЕТРОДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ: ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Умурзаков Азамат Кенесович

Студент,

Казанский государственный энергетический университет,

Казань

В данной работе рассматривается возможность совмещения двух способов генерации (ветроэнергетику и дизельную генерацию) для электроснабжения изолированных и удаленных территорий (в частности, арктических). Рассмотрены составные элементы ветро-дизельной электростанции (ВДЭС), назначение и функционал каждого блока, разобраны положительные и отрицательные стороны использования данной системы генерации.

Ключевые слова: ветроэнергетика, дизельная генерация, арктические регионы, изолированные территории, ветродизельная электростанция, возобновляемые источники энергии.

На сегодняшний день арктические регионы нашей страны не подсоединены к единой энергетической системе (ЕЭС), что стало причиной реализации автономного электроснабжения на территории данных регионов. В качестве основных источников энергии используются дизельные генераторы. Данный способ выработки имеет существенные минусы: дороговизна вырабатываемой электроэнергии, возможность нарушения логистических цепочек поставки топлива. На данный момент можно рассмотреть два варианта оптимизации электроснабжения данных регионов. Первый – подключение регионов к ЕЭС (строительство высоковольтных линий электропередач (ВЛЭП)), что является неоправданно дорогостоящим и труднореализуемым, в силу сложности арктического рельефа и большого расстояния, решением. Второй – использование возобновляемых источников энергии, высокий ветровой потенциал рассматриваемых регионов позволяет эффективно использовать ветроэнергетические установки (ВЭУ). Однако непостоянство ветрового потока, а также суровые климатические условия не позволяют ветряным электростанциям обеспечить надежное электроснабжение потребителей. Однако использование ВЭУ совместно с дизельными генераторами (ветро-дизельная генерация), позволит снизить стоимость электроэнергии, повысить автономность и надежность электроснабжения. Данное решение уже применено в регионах со схожими климатическими условиями, что и в Российской Арктике.

Система ветро-дизельной генерации представляет собой работающие совместно дизельную электростанцию (ДЭС) и несколько ВЭУ, подключенных к общей шине. Исходя из требований, предъявляемых потребителями, данные системы могут быть оборудованы синхронными компенсаторами и накопителями энергии (рисунок 1).

Управление мощностью работы ветрогенератора может осуществляться посредством систем вращения гондолы (изменяется положение ветроколеса относительно ветрового потока) и систем вращения лопастей вокруг своей оси (изменяется угол атаки).

Управление работой дизельной электростанции осуществляется посредством использования систем автоматического регулирования частоты и напряжения (АРЧ и АРН) на выводах генератора. Работа данных систем позволяет соблюдать нормативные требования к качеству вырабатываемой электроэнергии.

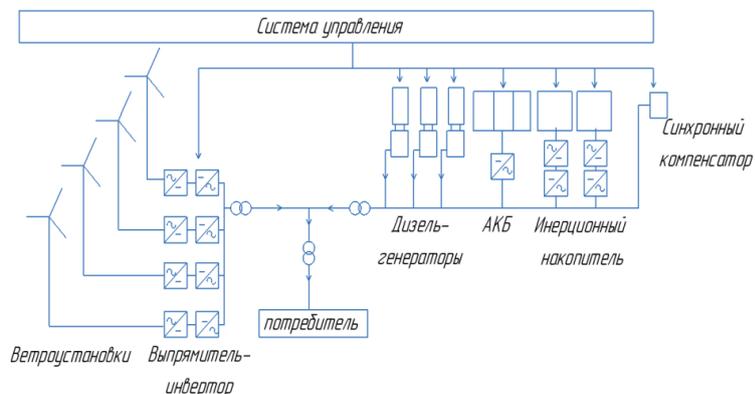


Рисунок 1 – Схема ВДЭС

Баланс в работе автономной ветро-дизельной электростанции достигается при выполнении следующих условий: максимальное использование ветроэнергетических установок, в тоже время минимизация стоимости электроэнергии посредством уменьшения объема сжигаемого топлива (дизеля). При этом необходимо обеспечить подачу электроэнергии потребителю в соответствии с его суточным графиком потребления. Существует два режима работы ВДЭС:

ветроустановки питают основную часть нагрузки потребителя, при этом дизельная электростанция работает непрерывно, данное решение позволяет снизить нагрузку на ДЭС, экономия топлива в данном случае мала;

дизельные электростанции включаются в работу только при критическом уровне выработки ВЭС, данное решение позволяет более эффективно экономить топливо, однако имеет ряд трудностей в реализации, связанных с системой управления, регулировкой частоты и напряжения, оперативностью подключения ДЭС.

Решение проблем во втором режиме работы можно увидеть в использовании силовой электроники (инверторов). Эффективность использования данного оборудования заключается в следующих его возможностях: регулирование преобразования постоянного тока в переменный при переключении потребителя на аккумуляторные батареи (АКБ), регулирование заряда, разряда накопителей энергии, синхронизация с электрогенераторами, выполнение функции защиты и автоматическое переключения потребителя от генераторов на накопители.

Использование АКБ позволяет демпфировать неравномерность выработки ветрогенераторов, а также продлить срок эксплуатации дизельных установок, благодаря снижению частоты включений/выключений. При отсутствии ветра потребитель питается от АКБ, при снижении уровня заряда АКБ ниже допустимого, включается ДЭС, после чего нагрузка переключается на питание от дизельной установки, АКБ при этом работают в буферном режиме. Помимо АКБ могут использоваться кинетические накопители энергии (КНЭ), для снижения стоимости и уровня причиняемого природе вреда, а также повышении эффективности, так как КНЭ способны за очень короткий промежуток времени выдать значительное количество энергии. Однако их использование затруднено их низкой распространенностью и отсутствием на рынке [1, 2].

Таким образом, рассмотренная система электроснабжения позволяет обеспечить автономное надежное бесперебойное питание потребителей на изолированных территориях. Используемые основные элементы системы генерации устойчивы к суровому северному климату, что делает использование

ВДЭС в арктических регионах привлекательным и экономически выгодным решением.

Список использованных источников

1. Ефимов, Е. С. Особенности применения ветродизельных электростанций / Е. С. Ефимов, С. А. Наумов // Наука. Технологии. Инновации: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Sterlitaмак, 29 августа 2021 года. – Sterlitaмак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2021. – С. 14-17. – EDN XRTBVG.

2. Миронов, И. А. Особенности применения ветродизельных электростанций в арктических регионах / И. А. Миронов // Энергия Арктики – 2022: Сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции, Архангельск, 21–23 декабря 2022 года / Сост. Б.Ф. Кузнецов. – Архангельск: Общество с ограниченной ответственностью "Консультационное информационно-рекламное агентство", 2023. – С. 115-118. – EDN TFFWOM.

WIND-DIESEL POWER PLANTS: FEATURES OF OPERATION IN ARCTIC CONDITIONS

Umurzakov A. K.

In this paper, we consider the possibility of combining two generation methods (wind power and diesel generation) for power supply to isolated and remote areas (in particular, the Arctic). The components of a wind-diesel power plant (VDS), the purpose and functionality of each unit are considered, the positive and negative aspects of using this generation system are analyzed.

Keywords: wind energy, diesel generation, arctic regions, isolated territories, wind diesel power plant, renewable energy sources.

МУЛЬТИКОНТАКТНЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Галиулина Алина Радиевна

Студент,

Казанский государственный энергетический университет,

Казань

В данной работе приведена классификация мультиконтактных коммутационных систем (МКС), представляющие собой аппараты с несколькими независимыми контактами (2 и более). Данные аппараты позволяют гибко управлять электрической сетью, изменяя ее конфигурацию, что особенно актуально для построения микросетей с несколькими источниками энергии. Приведены функции, которые выполняют МКС, отмечено влияние использования данных систем на работу электрических сетей.

Ключевые слова: мультиконтактные коммутационные системы, микросеть, интеллектуальные сети, электроснабжение, возобновляемые источники энергии.

Мультиконтактные коммутационные системы представляют собой коммутационные аппараты, имеющие несколько контактных групп с независимым управлением. Данные системы предназначены для оперативного, автоматического изменения конфигурации сети в зависимости от сложившейся внутри сети ситуации или по команде оператора. Отлично подходят для регулировки работы сетей 0,4 кВ. Данные системы оборудованы устройствами учета, мониторинга, контроля и обмена данными, могут поддерживать связь с информационным центром сети, что открывают возможности построения интеллектуальных сетей на базе данных систем. Использование данных коммутационных систем позволит эффективно управлять режимами работы системы, а также отказаться от построения резервных линий электропередач без снижения надежности электроснабжения. В МКС также могут быть встроены функции автоматического повторного включения, включения резерва и частотной разгрузки, возможно программирование дополнительных функций.

Рассмотрим основные типы МКС:

– мультиконтактные коммутационные системы, имеющие общий контакт, т.е. группы независимых контактов присоединены к общей точке. Данные группы имеют следующие обозначения: МКС-2, МКС-3, ..., МКС-*n*, цифры указывают количество контактных групп, если количество выводов отличается от количества контактных групп, то добавляется дополнительная цифра с буквой В к маркировке: МКС-2-4В (система имеющая две контактные группы и четыре вывода).

– мостовые мультиконтактные коммутационные системы (МКСМ), данные системы не имеют общей точки присоединения, данные коммутационные системы также могут иметь различное количество контактных групп и выводов, при этом в случае большего количества выводов, дополнительные выводы могут быть подключены к точкам, соединяющим контактные группы. Обозначение данных систем может быть следующим: МКСМ-2-3В(V2-1) – мультиконтактная коммутационная система мостовая с двумя контактными блоками, с тремя выводами, где дополнительный вывод (третий) выполнен из точки присоединения V2 контактных групп.

– смешанная схема выполнения МКС (МКССМ), особенность данного типа заключается в сочетании двух предыдущих типов (часть контактов соединена в общую точку, часть имеет мостовое соединение). В обозначении данных систем указывается количество контактных групп, выводов, указана (в скобках) точка, в которой соединены контактные группы, и количество свободных выводов, присоединенных к данной точке: МКССМ-4-5В(V1-1) – МКС смешанного типа с

четырьмя контактными группами, пятью выводами, где один (дополнительный) вывод подключен к узлу V1.

Рассмотренные типы МКС имеют широкую область применения, могут использоваться как в схемах электроснабжения с воздушными линиями, так и с кабельными. МКС могут иметь специальные функции, необходимые для конкретных сетей, способны обеспечивать эффективную защиту: однократное/многократное АПВ, АВР в заданном направлении резервирования. Использование МКС позволяет повысить надежность электроснабжения, а также построить интеллектуальную сеть с эффективным распределением энергии в ней, что особенно актуально для микросетей с возобновляемыми источниками энергии.

Список использованных источников

1. Виноградов, А. В. Совершенствование автоматизации электрических сетей 0,38 кВ путем внедрения мультиконтактных коммутационных систем / А. В. Виноградов, А. А. Лансберг // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции, Благовещенск, 15 апреля 2020 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. – С. 65. – EDN TVLDS.

2. Виноградов, А. В. Понятие и принципы управления конфигурацией интеллектуальных электрических сетей / А. В. Виноградов // Агротехника и энергообеспечение. – 2020. – № 4(29). – С. 5-14. – EDN RFGLQV.

MULTI-CONTACT SWITCHING SYSTEMS

Galiulina A. R.

This paper provides a classification of multicontact switching systems (MCS), which are devices with several independent contacts (2 or more). These devices allow you to flexibly manage the electrical network by changing its configuration, which is especially important for building microgrids with multiple energy sources. The functions performed by the ISS are given, the influence of the use of these systems on the operation of electrical networks is noted.

Keywords: multicontact switching systems, microgrid, smart grids, power supply, renewable energy sources.

**ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА В РАЗНЫХ ВИДАХ ФРУКТОВ

Сидорова Юлия Алексеевна

Студент,

Самарский государственный социально-педагогический университет

Научный руководитель: Молчатский Сергей Львович

Доцент,

кафедра химии, географии и методики их преподавания

Самарский государственный социально-педагогический университет,

г. Самара

Самое главное в школьном уроке – заинтересовать учеников. Благодаря необычным экспериментам, например, количественному анализу ионов железа в разных видах фруктов, этого можно добиться и показать, что химия – это сложно, но очень увлекательно.

Ключевые слова: железо, элемент, свойства, микроэлемент, организм человека, ионы, оптическая плотность.

Железо – химический элемент, расположенный в восьмой группе (побочной подгруппе), четвертом периоде периодической системы химических элементов Дмитрия Ивановича Менделеева.

Если рассматривать физические свойства данного элемента, можно выделить следующие характеристики: цвет серебристо-белый, обладает достаточной пластичностью, поэтому поддается ковке и обработке, хорошая способность к намагничиванию.

Железо занимает одно из лидирующих мест по распространённости в земной коре, уступая лишь алюминию. Химический элемент встречается в составе разнообразных соединений. Стоит отметить, что железо также является составляющей частью минералов. К ведущим железным рудам можно отнести: магнетит, гематит, пирит.

Железо крайне важно для нашего организма, поскольку микроэлемент входит в состав гемоглобина, содержащегося в крови. Связываясь с кислородом, поступившим в легкие, переносит его в ткани и клетки по всему телу. Кроме этого, железо относится к группе базовых компонентов живой клетки, а также принимает участие в процессах, связанных с метаболизмом. Если говорить более подробно, то данный элемент задействован в биосинтетической деятельности организма, клеточном делении, обмене энергии, содействии в поддержании иммунитета на достаточно высоком уровне.

Организм человека может усваивать только двухвалентное железо. Для того, чтобы трехвалентное железо воспринималось, оно должно пройти через серию биохимических реакций, а именно с витамином С, поскольку под действием этого элемента железо становится двухвалентным. Стоит отметить, что из общего объема железа, поступающего в организм, может усвоиться лишь десять процентов.

В школьных лабораториях можно провести и количественный анализ ионов железа в разных видах фруктов. При проведении данного опыта мы научим школьников исследовать продукты питания и обнаруживать определенный вид ионов, а также повысим их интерес к химии.

Оборудование и реактивы: мерная колба на 1 л, мерные колбы на 100 мл, ступка и пестик, фильтровальная бумага, пипетка, сине-зеленый светофильтр в кювете 3 см, дистиллированная вода, нитрат железа, серная кислота (конц.), 20% -

ный раствор тиоционата калия, фрукты (яблоко, груша, виноград, клубника, слива и/или др.)

Приготовление основного раствора:

В мерной колбе (1 л) растворить 0,7 г нитрата железа с помощью дистиллированной воды;

Прилить 10 мл серной кислоты (конц.);

Долить дистиллированной воды до метки.

Приготовление рабочего раствора:

В мерную колбу (100 мл) перелить 10 мл основного раствора;

Дистиллированной водой довести до метки.

После получения основного и рабочего растворов необходимо произвести следующие действия:

С помощью пипетки отмерить 1, 2, 3, 4, 5...10 мл рабочего раствора;

Перелить содержимое пипетки в колбы (100 мл), заранее пронумеровав их;

В каждую колбу прилить по 2 мл серной кислоты (конц.) и 10 мл 20% -ного раствора тиоционата калия;

С помощью дистиллированной воды довести растворы до метки;

После перемешивания измерить оптическую плотность посредством синезеленого светофильтра в кюветах 3 см.

Благодаря полученным данным заполните таблицу и постройте калибровочный график.

Таблица 1

Данные для построения калибровочного графика

№ опыта	Концентрация железа, мг/л	Оптическая плотность, D	Оптическая плотность, D (средняя)
1			
2			
3			

Подготовка исследуемых фруктов для определения концентрации ионов железа:

В ступке с помощью пестика измельчить небольшой кусочек фрукта, отмерить 5 г, затем поместить в мерную колбу (100 мл);

Прилить 5 мл серной кислоты (конц.);

Добавить 80 мл дистиллированной воды, отстаивать 10 минут;

Прилить 10 мл 20% -ного раствора тиоционата калия, довести до метки дистиллированной водой, тщательно перемешать;

Полученный раствор отфильтровать, измерить оптическую плотность.

Найти sx и вычислить содержание железа в мг/100г продукта по формуле, представленной ниже:

$C = 100 \times sx \times (Vx/1000)/n = 2 \times sx$, где Vx – объем окрашенного раствора (100 мл);

n – навеска (5 г).

Заполните таблицу с результатами опытов и сделайте вывод по всей работе.

Таблица 2

Результаты опытов

Название фрукта	Оптическая плотность, D	Концентрация железа, мг/л	Содержание железа в мг/100г

Заключение:

В результате проведения опыта будет проведен количественный анализ ионов железа в разных видах фруктов.

Данная практическая работа имеет свою основную цель: подтвердить и проверить имеющиеся теоретические знания путем практики, направить на закрепление и отработку практических умений и навыков обучающихся. В то же

время лабораторные и практические занятия способствуют развитию мыслительной деятельности и познавательной активности учеников.

В связи с этим имеют большую роль разработанные преподавателем требования по подготовке, проведению и оформлению лабораторных и практических работ.

Список использованных источников

1. Аликберова Л. Ю.; Кузьминых С. В., Попов В. А. (исторические сведения). Железо. Большая российская энциклопедия 2004-2017. Научное издательство "Большая Российская энциклопедия".
2. Брауэр Г. (ред.) Руководство по неорганическому синтезу. т. 5. М., Мир, 1985. С. 1757—1757.
3. Карапетянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов. – 4-е изд., стер. – М.: Химия, 2000, ISBN 5-7245-1130-4, с. 529
4. Коллектив авторов. Химическая энциклопедия в 5 томах. Том 2 / И.Л.Кнунянц – главный редактор. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С. 270. – 671 с. – ISBN 5-85270-008-8.
5. Оптические методы анализа. Фотометрический анализ: Метод. указания к лабораторным работам для студентов биол. хим. фак. специальности 2018. – Красноярск: изд. КГУ, 19с.
6. Основы аналитической химии. в 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учеб. для вузов/ , , и др. Под. ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.:Высш. шк., 19с., ил.
7. Симиныхина исследовательский эксперимент//Химия в школе.-2003.- №1.-с. 52-54.
8. Химическая энциклопедия: в 5 тт. / Редкол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.). – М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т. 2. – С. 140. – 671 с. – 100 000 экз.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF IRON ION CONTENT IN DIFFERENT TYPES OF FRUITS

Sidorova Yu.A.

The most important thing in a school lesson is to interest students. Thanks to unusual experiments, for example, quantitative analysis of iron ions in different types of fruits, this can be achieved and show that chemistry is difficult, but very exciting.

Keywords: iron, element, properties, trace element, human body, ions, optical density.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ФРУКТОВЫХ СОКАХ И ФРУКТАХ.

Ульянова Яна Александровна

Студент,

Самарский государственный социально-педагогический университет

Научный руководитель: Молчатский Сергей Львович

Доцент,

кафедра химии, географии и методики их преподавания

Самарский государственный социально-педагогический университет,

г. Самара

Данная статья содержит материал о проведении количественного содержания аскорбиновой кислоты в фруктовых соках разных производителей с помощью неорганических веществ и сравнение с нормами ее содержания для потребления человеком, чтобы не навредить своему здоровью.

Ключевые слова: фруктовые соки, аскорбиновая кислота, витамин С, качественный анализ, неорганические соединения, химические вещества.

В данной статье мы рассмотрим опыты, которые помогут выявить содержание аскорбиновой кислоты в фруктовых соках и фруктах с помощью неорганических веществ, проведенные во время внеурочной деятельности учеников. Натуральные фруктовые, ягодные и овощные соки имеют ценность не только своей вкусовой гаммой, но и целебным действием – как лечебным, так и профилактическим. Опыты, приведенные в данной статье – интересные, красочные и познавательные, что поможет узнать, как не навредить своему здоровью.

Витамин С, или аскорбиновая кислота, представляет собой группу производных L-гулоновой кислоты. Одним из наиболее важных соединений этой группы является L-аскорбиновая кислота, хорошо растворимая в воде (22,4%), но хуже – в спирте (4,6%), плохо – в глицерине и ацетоне. Витамин С служит важным источником витаминов, особенно аскорбиновой кислоты, которая способствует здоровому росту и развитию клеток, а также улучшает усвоение кальция. Организм расходует большое количество витамина С в процессе борьбы с болезнью, инфекцией, заживлении ран и при восстановлении после операции. Кроме того, витамин С помогает сохранить здоровье хрящей, костей, зубов и десен, а также предотвращает образование тромбов и гематом.

Дефицит витамина С, который называется гиповитаминозом или острым авитаминозом, может проявляться в организме в виде снижения концентрации этого витамина. Суточная потребность в витамине С различна для разных возрастных групп, а также для женщин в период беременности и кормления ребенка. Недостаток витамина С чаще всего проявляется в осенне-зимний период, когда меняется рацион питания и активность вирусов в организме увеличивается, что требует большего количества микронутриентов для борьбы с ними.

Побочные явления могут быть вызваны неконтролируемым потреблением витамина, хотя переизбыток аскорбиновой кислоты встречается крайне редко, так как микронутриент легко выводится почками и не накапливается в организме.

Опыт №1 «Проба количественного анализа содержания аскорбиновой кислоты в яблочном соке.»

Цель работы: определить содержания аскорбиновой кислоты в яблочном соке с помощью йодометрии.

Приборы и реактивы: фарфоровая ступка , пестик, весы, бюретка, раствор йода спиртовой, раствор разбавленной соляной кислоты, раствор крахмала, соки разных марок.

Ход работы:

Для начала приготовьте раствор крахмала. Для этого необходимо развести 1 г крахмала в небольшом количестве воды. Затем вылейте получившийся раствор в стакан с горячей водой и прокипятите на протяжении 1 минуты.

Перед йодометрией из яблочного сока нужно убрать аскорбиноксидазу, который быстро окисляет аскорбиновую кислоту , поэтому обработайте содержимое стаканчиков с яблочным соком соляной кислотой. После обработки можно приступить к йодометрии. В стаканчики с яблочным соком добавьте по 2 мл крахмального раствора и начинайте титрование. Приливайте по каплям с помощью бюретки спиртовой раствор йода.

Проведите сравнение между марками яблочного сока разных производителей и занесите данные в таблицу, также произведите расчет содержания аскорбиновой кислоты по формуле и внесите соответствующие данные:

$$\omega = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 88 \cdot C \cdot 100}{V_{\text{пр}} \cdot 1000} \quad (1)$$

Таблица 1

Проба в яблочном соке

Марка фруктового сока	Что делали?	Что наблюдали в ходе проведения опыта?	Содержание аскорбиновой кислоты
1.			
2.			
3.			

Что мы наблюдаем? С чем может быть связана зеленая окраска?

Опыт №2(Проба количественного анализа содержания аскорбиновой кислоты в апельсиновом соке.)

Цель работы: выявить количественное содержание аскорбиновой кислоты в апельсиновом соке.

Приборы и реактивы: апельсиновый сок, бюретка, колбы для титрования, H₂SO₄ , раствор йода, рабочий раствор Na₂S₂O₃ .

Ход работы: В две колбы для титрования поместите по 100 мл пробы апельсинового сока. Далее с помощью бюретки по каплям с помощью пипетки 4 мл H₂SO₄ , раствор в колбах перемешайте и с помощью пипетки добавьте по 20 мл раствора I₂. Колбы закройте пробкой и оставьте на 3-5 минут. По истечении времени оттитруйте на холоде с помощью рабочего раствора Na₂S₂O₃ избыток йода до соломенно-желтой окраски. Затем добавьте 2-3 капли раствора крахмала и наблюдайте за изменением окраски. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты по следующей формуле:

$$\omega = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 88 \cdot C \cdot 100}{V_{\text{пр}} \cdot 1000} \quad (2)$$

Таблица 2

Проба в апельсиновом соке

Марка фруктового сока	Что делали?	Что наблюдали в ходе проведения опыта?	Содержание аскорбиновой кислоты
1.			
2.			
3.			

Опыт 3. «Количественный анализ содержания аскорбиновой кислоты в яблоке.»

Цель работы: определить содержания аскорбиновой кислоты в яблочном соке с помощью йодометрии.

Приборы и реактивы: фарфоровая ступка, пестик, весы, бюретка, раствор йода спиртовой, раствор разбавленной соляной кислоты, раствор крахмала, яблоки.

Ход работы:

Для начала приготовьте раствор крахмала. Для этого необходимо развести 1 г крахмала в небольшом количестве воды. Затем вылейте получившийся раствор в стакан с горячей водой и прокипятите на протяжении 1 минуты.

Перед йодометрией из яблока нужно убрать аскорбиноксидазу- фермент, который быстро окисляет аскорбиновую кислоту , поэтому обработайте кусочки яблока соляной кислотой , чтобы убрать данный фермент , дабы избежать окисления. После обработки возьмите ступку и пестик , разотрите до однородной кашицы. Далее разложите эту кашу в стаканчики, добавьте по 2 мл крахмального раствора и начинайте титрование . Приливайте по каплям с помощью бюретки спиртовой раствор йода. Что мы наблюдаем? С чем может быть связано изменение окраски фрукта?

Заключение

В ходе внеурочной деятельности мы проводим эксперименты для школьников, показывая им количественный анализ содержания аскорбиновой кислоты в фруктах и фруктовых соках. В результате выяснилось, что в фруктах содержится больше аскорбиновой кислоты, чем в соках производителей. Это позволяет сделать вывод о том, что употребление фруктов вместо соков является более полезным и безопасным для здоровья.

Список использованных источников

1. Афиногенова С.Г. Витамины. Учебно-методическое пособие для студентов биолого-химического факультета / С.Г. Афиногенова, Э.А. Сидорская. – Арзамас: АГПИ им. А.П. Гайдара, 1990.- 65 с
2. Витамины и методы их определения. – Горький, ГГУ, 1981.- 212 с.
3. Онищенко Г.Г. Руководство «Контроль содержания химических соединений и элементов в биологических средах» / Н.В. Зайцева, Т.С. Уланова Пермь: Книжный формат, 2011. – 520 с.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF ASCORBIC ACID CONTENT IN FRUIT JUICES AND FRUITS

Ulyanova Y.A.

This article contains material on the quantitative content of ascorbic acid in fruit juices of different manufacturers using inorganic substances and comparison with the norms of its content for human consumption, so as not to harm their health.

Keywords: fruit juices, ascorbic acid, vitamin C, qualitative analysis, inorganic compounds, chemicals.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Минина Наталья Николаевна

к.б.н, доцент, Бирский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет
науки и технологий»

Искандарова Элиза Илдаровна

Студент,
Бирский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

В статье представлены состояния природной среды Республики Башкортостан. Описаны основные природные экосистемы, испытывающие сильную антропогенную нагрузку. Показано, что главной характеристикой экологической обстановки в РБ в последующие пять – десять лет будет являться снижение доли загрязнения от предприятий промышленности вследствие предпринимаемых мер по ограничению вредных выбросов. Указано, что высокая степень концентрации промышленности на территории городских и сельских территорий РБ различна, однако она создает определенную нагрузку на окружающую среду. Отмечается, что в последние годы наметились существенные улучшения экологической ситуации в сторону снижения выбросов, строительства предприятий по переработке отходов, рекультивации свалок.

Ключевые слова: природная среда, экологическая ситуация, экологические проблемы, природные ландшафты, антропогенное воздействие.

На территории Республики Башкортостан природные экосистемы испытывают сильную антропогенную нагрузку. Территории республики отличаются наиболее благоприятными климатическими условиями, что способствует наибольшему хозяйственному освоению и меньшей сохранности природных ландшафтов. Республика Башкортостан по основным макроэкономическим показателям стабильно входит в число регионов-лидеров России. Для территории характерна высокая концентрация промышленных заводов, которые оказывают отрицательное воздействие на природные комплексы. В пределах Урала основными видами экономической деятельности являются добыча рудных полезных ископаемых, интенсивное земледелие и рекреация. В результате антропогенному воздействию подвергаются уникальные озера, эталонные участки лесостепных и степных комплексов.

Территория горного Башкортостана из-за сильной расчлененности района характеризуется относительно слабым хозяйственным освоением. Промышленное производство здесь развито слабо. Антропогенная нагрузка на территорию связана с влиянием лесного хозяйства, рекреации и животноводства. Благодаря этому в целом горные природные комплексы отличаются относительно хорошей сохранностью [2].

Равнинная часть республики, соответствующая юго-восточной окраине Русской равнины, характеризуется широтными поясами, в ее пределах выделяются лесной, лесостепной и степной природно-территориальные комплексы. В горной части, характеризующейся высотной поясностью, представлены преимущественно горнолесные и горно-лесостепные ландшафты [5].

Главной характеристикой экологической обстановки в РБ в последующие пять – десять лет по прогнозам авторов будет являться снижение доли загрязнения от предприятий промышленности вследствие предпринимаемых мер по ограничению вредных выбросов. При этом прогнозируется рост загрязнений от коммунального хозяйства и автомобильного транспорта, что связано с ростом

городов и увеличением благосостояния населения. Актуальной проблемой по прогнозам ученых может стать проблема загрязнения водных экосистем слабо очищенными сточными водами коммунальных систем, попадания загрязнителей от автомобильного транспорта в воздух, почву, а также рост количества отходов [7].

Высокая степень концентрации промышленности на территории городских и сельских территорий РБ различна, однако она создает определенную нагрузку на окружающую среду. При этом в последние годы наметились существенные улучшения экологической ситуации в сторону снижения выбросов, строительства предприятий по переработке отходов, рекультивации свалок [6]. Так, в последнее десятилетие наблюдается отчетливая тенденция снижения выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников при одновременном росте промышленного производства. Улучшается ситуация с очисткой сточных вод [3,4].

К 2021 году в Республике Башкортостан экологическое состояние фиксируется как удовлетворительное. Снижение антропогенного воздействия на среду произошло за счет снижения промышленного производства и объемов грузоперевозок в условиях экономического кризиса. По данным мониторинга, за последние 5 лет в структуре состава загрязнения воздуха для городов доля выхлопа автотранспорта является определяющей [8].

Напряженной остается проблема управления и утилизации бытовых и промышленных отходов. Так, ежегодно более 200 тыс. т отходов складываются на территории предприятий столицы РБ и свыше 300 тыс. т вывозится на городскую свалку. Лишь небольшая часть отходов утилизируется и перерабатывается на мусоросортировочных станциях с последующим использованием в качестве вторичных материалов [1].

Тем не менее в РБ в настоящее время проводится большая работа по восстановлению загрязненных территорий и охране существующих природных комплексов. На территории РБ расположены 218 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) различных категорий, из них 5 имеют федеральное значение:

Государственные заказники – «Башкирский», «Шульган-Таш», «Южно-Уральский»);

Национальный парк «Башкирия»;

Ботанический сад-институт.

Среди ООПТ Республики Башкортостан 213 имеют статус республиканского значения: 4 природных парка (Аслыкульский, Иремельский, Кандры-Куль, Мурадымовское ущелье), 27 государственных природных заказников, 182 памятника природы, в том числе: зоологических – 5, ботанических – 55, дендрологических – 34, гидрологических – 22, геологические – 21, комплексные – 45 [7].

В рамках сохранения и охраны окружающей среды в прибрежных зонах водоисточников и природных водных акваторий проводятся работы по ограждению водоохранной зоны и береговой защитной полосы водного объекта [Закиров, 2017].

Республика Башкортостан отличается высоким уровнем хозяйственной деятельности. Основными предприятиями, загрязняющими окружающую среду, являются предприятия химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Однако, проводимая работа по ограничению предприятий в выбросах загрязнений дала определенные успешные результаты. В настоящее время главными источниками негативного влияния на окружающую среду в Республике Башкортостан являются автомобильный транспорт и недостаточность управления отходами.

Однако, можно отметить, что в Республике Башкортостан проводятся мероприятия по очистке сточных вод, снижения выбросов в воздушную среду республики. Состояние природной среды республики по прогнозам может улучшаться с годами. В этом контексте необходимо углубление биотестирований и биоиндикации в рамках экологического мониторинга окружающей среды.

Список использованных источников

1. Азнабаева, М.Р. Проблемы экологической безопасности в Республике Башкортостан/ М.Р. Азнабаева //Башкирский государственный аграрный университет, NovalInfo. – 2016. – 54. – С.332-335
2. Антипин И.А., Минина Н.Н. Эколого-биологический анализ флоры села Прибельский Кармаскалинского района Республики Башкортостан Вестник «Биомедицина и Социология». – 2022. – Т 7.- № 2. С.54-58. https://i-medlink.com/2022_vol7_n2/-doi.org/10.26787/nydha-2618-8783-2022-7-2-54-58.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2021_/ (дата обращения: 28.02.2023).
4. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ecology.bashkortostan.ru/upload/uf/07c/kqr34by6g3rmtcloxmkjcs60xhp5dgl1bt/Gosdoklad_2022.pdf (дата обращения: 28.02.2023).
5. Закиров, И.В. Природные ресурсы Республики Башкортостан. – Уфа: Башкирская энциклопедия, 2017. – 104 с.
6. Кочуров, Б.И. О загрязнении почв и грунтовых вод в Южной части Башкирского Предуралья /Б.И. Кочуров, Г.Т. Турикешев, Е.Б. Кратынская[и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2018. – №4. – С. 109-114.
7. Латыпова, З. Экологический каркас Республики Башкортостан/ З. Латыпова, М. Омаров, И. Гатин [и др.] [Электронный ресурс] // Гуманистическая практика в образовании в постмод. 2020. – Режим доступа: 10.15405/epsps.20.11.67(дата обращения: 28.02.2023).
8. Тельцова, Л.З. Источники загрязнения атмосферного воздуха в республике Башкортостан /Л.З. Тельцова, Р.М. Хазиахметов, Г.Ф. Габидулина // Экология урбанизированных территорий. 2018. №4. С.37-42.

ASSESSMENT OF THE STATE OF THE NATURAL ENVIRONMENT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Minina N.N., Iskandarova E.I.

The article presents the state of the natural environment of the Republic of Bashkortostan. The main natural ecosystems experiencing a strong anthropogenic load are described. It is shown that the main characteristic of the environmental situation in the Republic of Bashkortostan in the next five to ten years will be a decrease in the share of pollution from industrial enterprises due to the measures taken to limit harmful emissions. It is indicated that the high degree of concentration of industry on the territory of urban and rural areas of the Republic of Bashkortostan is different, but it creates a certain burden on the environment. It is noted that in recent years there have been significant improvements in the environmental situation in the direction of reducing emissions, the construction of waste processing enterprises, and the reclamation of landfills.

Keywords: natural environment, ecological situation, ecological problems, natural landscapes, anthropogenic impact.

научное издание

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ» (АНО «НИИ ДПО»)

**НАУКА СЕГОДНЯ: ГЛОБАЛЬНЫЕ
ВЫЗОВЫ, ПУТИ РАЗВИТИЯ.
Серия: естественные и технические
исследования**

Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции

г. Ростов-на-Дону, 22 июня 2023 г.

Выпускающий редактор – Алферова А.А.
Дизайн и верстка – ООО "Издательство "Манускрипт"

Отпечатано в ООО "Издательство "Манускрипт"
Сдано в набор 23.06.2023 г. Подписано в печать 30.06.2023 г. Формат 70x100/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Century Gothic.
Усл. печ. л. 2011,8867. Тираж 500 экз.

ISBN 978-5-6050210-5-6

