

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник статей Международного
научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 30 сентября 2020 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «Новая наука»
2020

УДК 001.12
ББК 70
С56

Под общей редакцией
Черемисина Александра Борисовича,
кандидата физико-математических наук

С56 СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса (30 сентября 2020 г.) – Петрозаводск : МЦНП «Новая наука», 2020. – 147 с. : ил. — Коллектив авторов.

ISBN 978-5-00174-006-3

Настоящий сборник составлен по материалам Международного научно-исследовательского конкурса СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, состоявшегося 30 сентября 2020 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом.

Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором №467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00174-006-3

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	5
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ J-АНТЕНН В КВАЗИШУНТОВЫХ ВЕРСИЯХ...	5
<i>Милкин Владимир Иванович, Лобанов Александр Андреевич</i>	
<i>Щепина Екатерина Андреевна</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН	20
<i>Хакимов Мухаммаджон Саймухаматович</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ ВЕРСИИ В РАЗВИТИИ КЛЕВЕРНЫХ АНТЕНН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ЕМКОСТНОЙ НАГРУЗКИ.....	25
<i>Милкин Владимир Иванович, Собянина Валентина Романовна</i>	
<i>Анисимова Кристина Андреевна</i>	
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	41
<i>Яшагина Анна Владимировна, Иванов Никита Спиридонович</i>	
<i>Осетинский Георгий Владиславович</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	54
К ВОПРОСУ О ДРУЖБЕ И ДРУЖЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ	54
<i>Михед Ксения Алексеевна</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ КАК ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ РЕБЕНКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА....	61
<i>Журавель Нэлли Вениаминовна</i>	
ЗНАЧЕНИЕ СКАЗОЧНЫХ ОБРАЗОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ ДЕТЕЙ.....	70
<i>Мингалимова Лилия Вазиховна, Мингалимов Рамис Камирович</i>	
<i>Мингалимов Расул Камирович</i>	
СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	83
СУДЕБНОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИИ ИНСТИТУТА.....	83
<i>Шевченко Геннадий Викторович, Чаусова Светлана Юрьевна</i>	
<i>Сулимова Александра Максимовна</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	97
СРАВНЕНИЕ САХАРОВ МЕТОДОМ ПОЛЯРИМЕТРИИ	97
<i>Полиданов Максим Андреевич, Блохин Игорь Сергеевич</i>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ.....	111
<i>Полиданов Максим Андреевич, Блохин Игорь Сергеевич</i>	
<i>Трофимов Артем Витальевич, Перепечаева Оксана Борисовна</i>	
СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	121
ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРНЕЙ ПРИ ПРОРАСТАНИИ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА.....	121
<i>Пархимович Галина Петровна, Барковец Елизавета Олеговна</i>	

СЕКЦИЯ КУЛЬТУРОЛОГИЯ	134
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ДВУХМЕРНОЙ АНИМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	134
<i>Чупина Елизавета Станиславовна</i>	
ТЕНДЕНЦИЯ И ПРОБЛЕМАТИКА В СТРЕМЛЕНИИ К ГИПЕРРЕАЛИЗМУ 3D-АНИМАЦИИ XXI ВЕКА	140
<i>Алдошина Дарья Николаевна</i>	

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 62

**ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ J-АНТЕН
В КВАЗИШУНТОВЫХ ВЕРСИЯХ**

Милкин Владимир Иванович

доцент

Лобанов Александр Андреевич

Щепина Екатерина Андреевна

ФГАОУ ВО «МГТУ»

Аннотация: В предлагаемой работе на фоне широкого использования штыревых антенн, с использованием компьютерного моделирования, при помощи программного пакета MMANA-GAL, в ходе анализа инновационных технических решений, отличных от классических, проведено исследование типовых J-антенн с предложением инновационного технического решения. По результатам проведения научной работы были выявлены эксклюзивные направления совершенствования этого класса антенн, путём квазишунтового включения директора и рефлектора, обеспечивающих создание новых технических решений, с возможностью повышения надёжности конструкции, расширения прикладных эксплуатационных функций и повышения электрических параметров новых антенных устройств и систем.

Ключевые слова: J-антенна, питание, шунт, квазишунт, диаграмма направленности, рефлектор, директор.

**NEW REALITIES OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR J-ANTENNAS IN
QUASI-SHUNT VERSIONS**

Milkin Vladimir Ivanovich

Lobanov Alexander Andreevich

Shchepina Ekaterina Andreyevna

Abstract: In this paper, based on the widespread use of pin antennas, using computer modeling, using the MMANA-GAL software package, during the analysis of innovative technical solutions other than the classic ones, a study of typical J-

antennas with an innovative technical solution was conducted. The results of this scientific work were identified exclusive areas of improvement in this class of antennas, by quasiconcave enable the director and the reflector, ensuring the creation of new technical solutions, with the ability to improve reliability, design, extension, application operating functions and improve the electrical parameters of new antenna devices and systems.

Key words: antenna, power supply, shunt, quasi-shunt, radiation pattern, reflex, director.

Издавна человечество нуждалось в средствах передачи информации на дальние расстояния. На протяжении долгих лет основным способом передачи информации было использование проводных линий связи.

В наше время наблюдается активное развитие проводных и беспроводных технологий в разных сферах деятельности, для которого необходимо совершенствовать как отдельные элементы, так и узлы систем передачи информации. На протяжении всего времени развития беспроводной передачи информации антенны являлись и являются неотъемлемым узлом приёмопередающих устройств. В постоянно ухудшающейся электромагнитной обстановке роль антенн всё больше возрастает, как и требования к ним.

На современном этапе развития приёмопередающих средств, наибольшее развитие получают беспроводные мобильные системы, для которых наиболее применимы изотропные антенны, то есть антенны принимающие и передающие сигналы во всех направлениях. Пример такой антенны показан на рисунке 1, а её диаграмма направленности в горизонтальной и вертикальной плоскости показаны на рисунке 2.

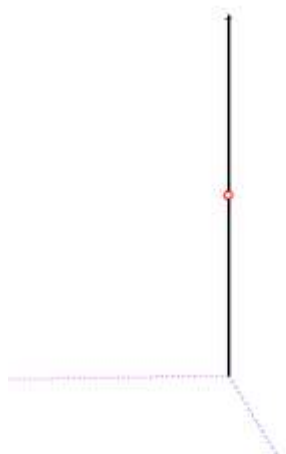


Рис. 1. Изотропная штыревая антенна

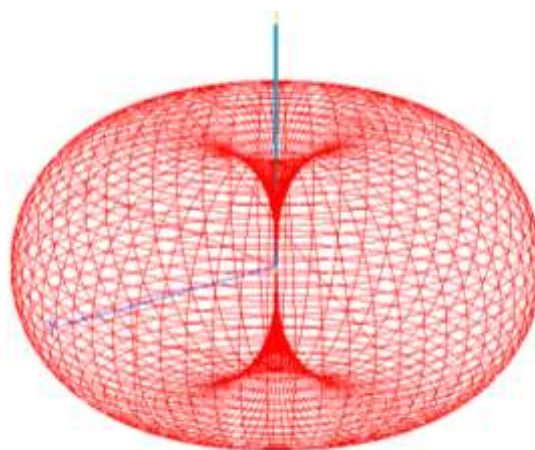


Рис. 2. 3D диаграмма направленности изотропной штыревой антенны

Исторически, подвижные средства оборудовались простейшими ненаправленными антеннами, среди которых антенны вертикальной поляризации являются наиболее распространёнными. Такие антенные устройства, из-за того, что их нет необходимости «настраивать» по направлению, обладают мгновенной готовностью к работе, что тоже повышает их использование, расширяя круг спроса.

Уровень напряжения на входе радиоприёмных устройств во многом зависит не только от силы сигналов, но и от пространственного положения приёмных и передающих антенн, так называемой поляризации, а также конструктивных особенностей антенн. Поэтому, особенно в диапазонах выше 30 мегагерц необходимо использовать адаптированные к используемой

поляризации антенны. Классически используют горизонтальную, вертикальную и круговую поляризации электромагнитных волн, которую называют универсальной.

Вертикальная поляризация — это частный случай линейной поляризации, как показано на рисунках 3 и 4.

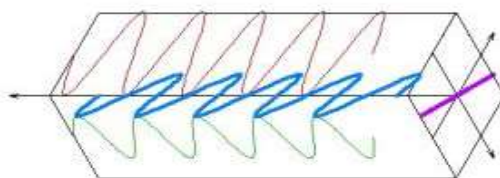


Рис. 3. Линейная поляризация

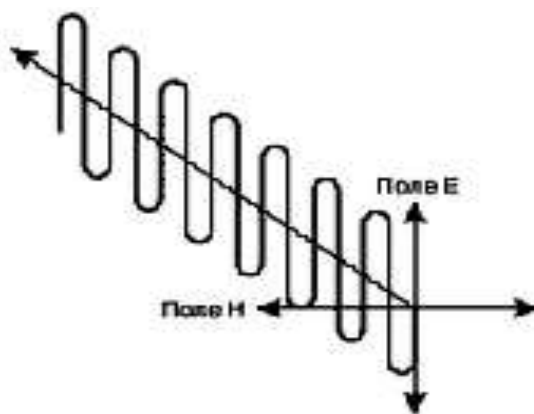


Рис. 4. Вертикальная поляризация

Любая антенна представляет собой резонансную систему, и параметры антенны зависят от того настроена ли она в резонанс. Если антенна настроена в резонанс, то её входное сопротивление становится равным сопротивлению питающей линии, благодаря этому наступает условие согласования. Это важно для того, чтобы вся мощность сигнала передавалась из питающей линии в антенну. Резонанс штыревой антенны возникает в том, случае, если его длина составляет $\lambda/4$. λ — длина волны.

Существует три способа согласования штыревой антенны с питающей линией.

- настроенный штырь, электрическая длина которого равна $\lambda/4$;

- штырь с длиной больше $\lambda/4$ (эту «лишнюю» длину убирают с помощью ёмкости);
- штырь с длиной меньше $\lambda/4$ (недостающую длину добавляют катушкой индуктивности).

Примеры согласования штырей различной длины с коаксиальным кабелем питания показаны на рисунке 5.

Альтернативой применению удлиняющих конденсаторов и катушек является применение штыревых антенн с J-согласованием.

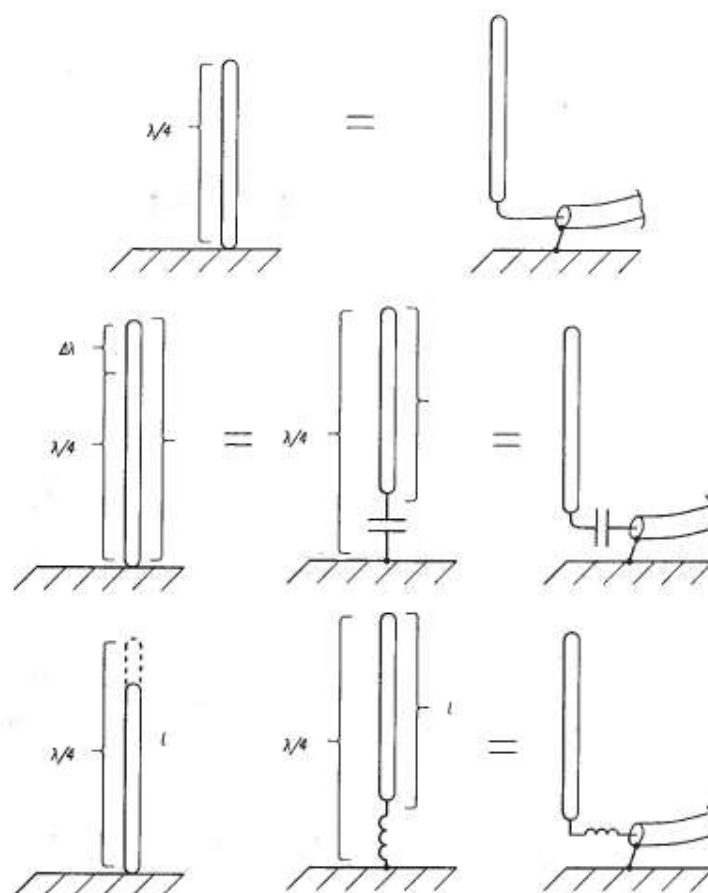


Рис. 5. Согласование штырей различной длины с питающей линией

Антенна с резонаторным питанием, или J-антенна, появилась в мире в середине 20-х годов XX века. Первоначально она использовалась в Германии для работы на коротких волнах с дирижаблей и самолётов. Простая J-антенна с непосредственным подключением коаксиального кабеля к четвертьволновому резонатору показана на рисунке 6.

Классическая J-антенна имеет длину излучающей части (A), равную $\lambda/2$. Эта часть представляет собой полуволновой вибратор (рис.6). Для питания J-

антенны используют подключение коаксиального кабеля к части четвертьволнового резонатора (B).

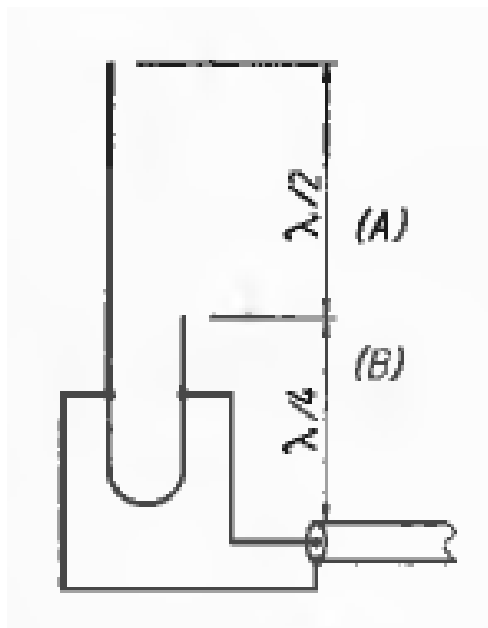


Рис. 6. Классическая J-антенна

Резонатор в J-антеннах применён для упрощения конструкции, благодаря ему нет необходимости использовать согласующие элементы (конденсаторы и катушки индуктивности).

J-антенна нетребовательна к условиям установки. Она может быть установлена на крыше дома с использованием деревянной или металлической мачты, в комнате в проёме окна, на балконе, если закрепить дно резонатора за перила, а верх антенны привязать к карнизу. Это является важным моментом, поскольку в наше время в связи с дистанционным снятием параметров в коммунальных службах начали применять такие антенны для передачи информации в радиодиапазоне.

При настройке антенны коаксиальный кабель можно довольно просто подключить с помощью «крокодилов», как показано на рисунке 7, и найти оптимальные точки подключения коаксиального кабеля. «Крокодилы» должны быть подключены непосредственно к оплётке коаксиального кабеля питания без использования дополнительных проводников.

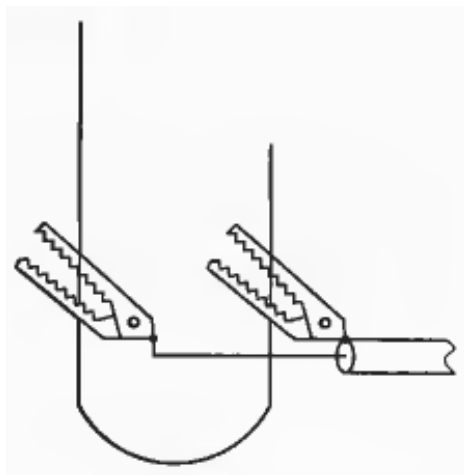


Рис. 7. Настройка J-антенны

На основе J-антенн можно строить направленные антенны. Строятся они по тому же принципу как и направленные антенны для телевидения. В этом случае пассивные вибраторы - рефлектор и директор - размещают около J-антенны, как показано на рисунке 8, на традиционном для них расстоянии 0.25λ . Длина рефлектора и директора зависит от длины полотна активной части J-антенны. Определение точек питания четвертьволнового резонатора для направленной J-антенны аналогично простой J-антенне.

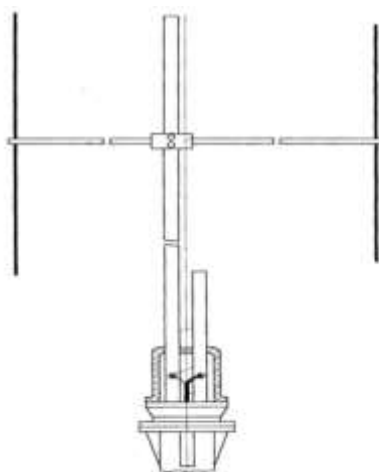


Рис. 8. Направленная J-антенна

В направленных антеннах зависимости от типа подведения питания к рефлектору и директору меняется распределение амплитуды токов, что влечёт изменение диаграммы направленности антенны и её основных характеристик.

Один из вариантов исполнения J-антенны рефлектор и директор не имеют электрического соединения с полуволновым диполем, то есть рефлектор и директор в данном случае являются классическими пассивными, в итоге в данных вибраторах имеются только токи наведения. В конструкцию антенны внесена траверса, проходящая через полуволновой вибратор, рефлектор и директор. Но так как траверса проходит через точки нулевого потенциала, она не вносит изменений в параметры антенны.

При анализе российской патентной базы обнаружилась направленная антенна вертикальной поляризации, содержащая полуволновый вибратор, переходящий у основания в замкнутую четвертьволновую двухпроводную линию, выполненную в виде двух жестко связанных металлических стержней, с введенными двумя диэлектрическими траверсами, которые установлены в средней части полуволнового вибратора перпендикулярно к оси полуволнового вибратора. Параллельно оси полуволнового вибратора с одной стороны в траверсе жестко устанавливается металлический стержень рефлектора, а с другой стороны параллельно оси полуволнового вибратора в траверсе жестко устанавливаются один или несколько металлических стержней директоров. Кроме того, антенна содержит элемент жесткого крепления траверс с вибратором. Геометрия приведённой антенны изображена на рисунке 9.

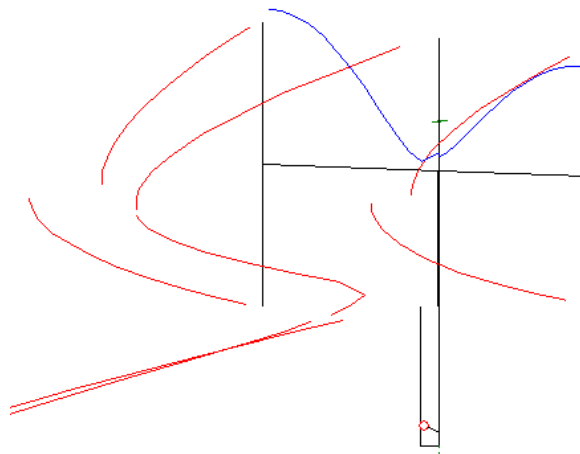


Рис. 9. Геометрия направленной J-антенны с пассивными рефлектором и директором

Из геометрии антенны видно, что амплитуды токов рефлектора и директора в верхней и нижней части распределены одинаково.

На рисунке 10 показана диаграмма направленности антенны и её основные параметры, а на рисунке 11 её полоса пропускания.

Данная модель антенны обладает КСВ 1.39, коэффициентом усиления 6.58 дБ, полосой пропускания 6.8 МГц.

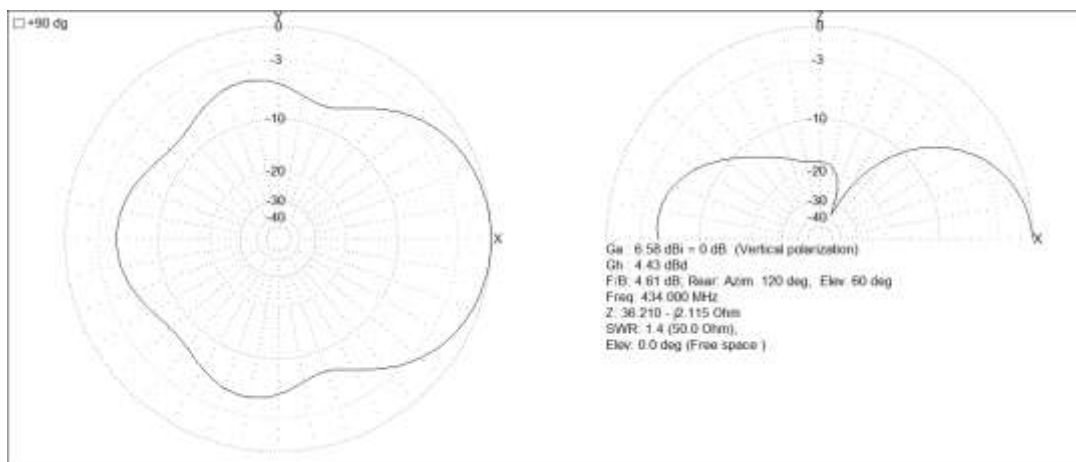


Рис. 10. Диаграмма направленности J-антенны с пассивными рефлектором и директором

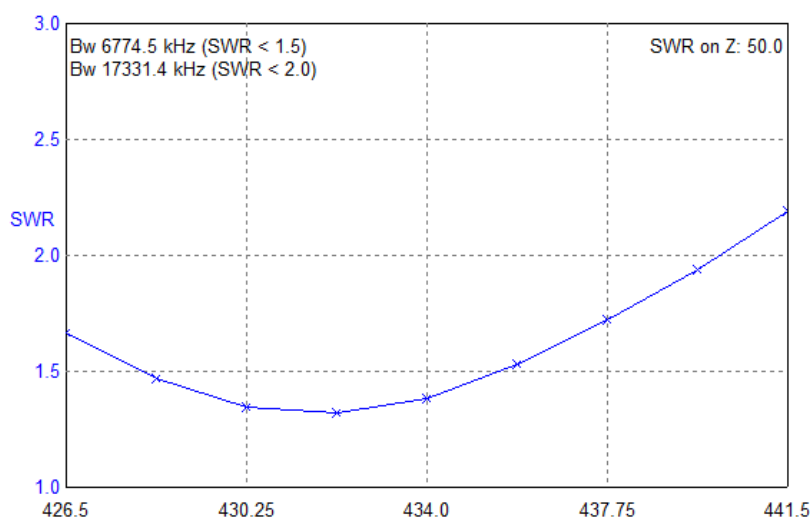


Рис. 11. Полоса пропускания j-антенны с пассивными рефлектором и директором

Ещё одним вариантом исполнения является модель, в которой рефлектор и директор являются активными. В данном случае рефлектор и директор электрически соединены с активным вибратором, что влечёт за собой комбинирование токов наведения и токов проводимости. Для обеспечения

направленности в антенне вертикально расположены параллельно оси полуволнового вибратора рефлектор и директоры, причём рефлектор и директоры выполнены активными с устройствами шунтового питания и перекрестно подключены соединительными проводниками равной длины к окончаниям полуволнового вибратора. Геометрия антенны с резонаторным питанием и шунтовым питанием рефлектора и директора приведена на рисунке 12.

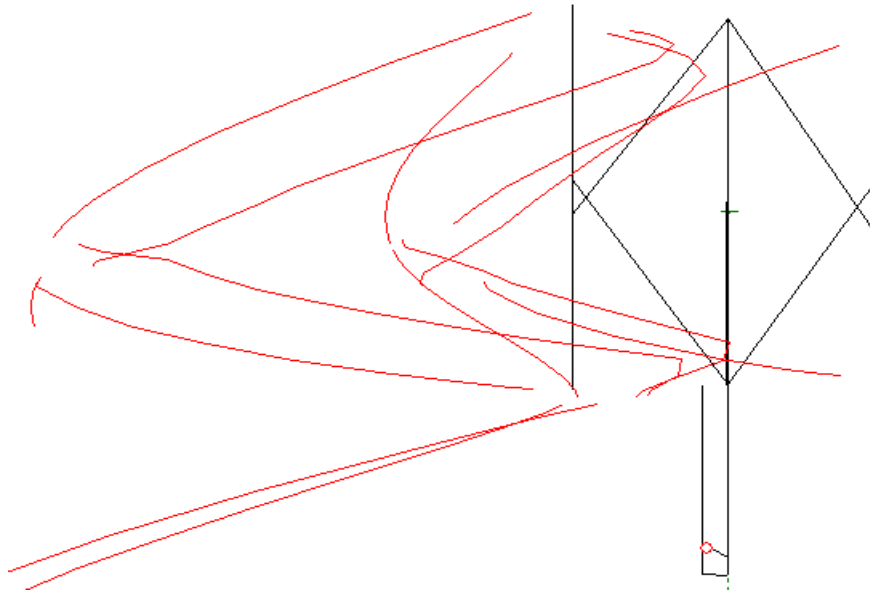


Рис. 12. Геометрия направленной J-антенны с шунтовым питанием рефлектора и директора

Как видно из рисунка, амплитуды тока в верхней и нижней части вибратора распределены одинаково. Помимо этого, изменились геометрические параметры антенны, а именно уменьшилось расстояние рефлектора и директора от полуволнового вибратора, 0.21λ и 0.20λ соответственно.

На рисунке 13 показана диаграмма направленности антенны и её основные параметры, а на рисунке 14 её полоса пропускания.

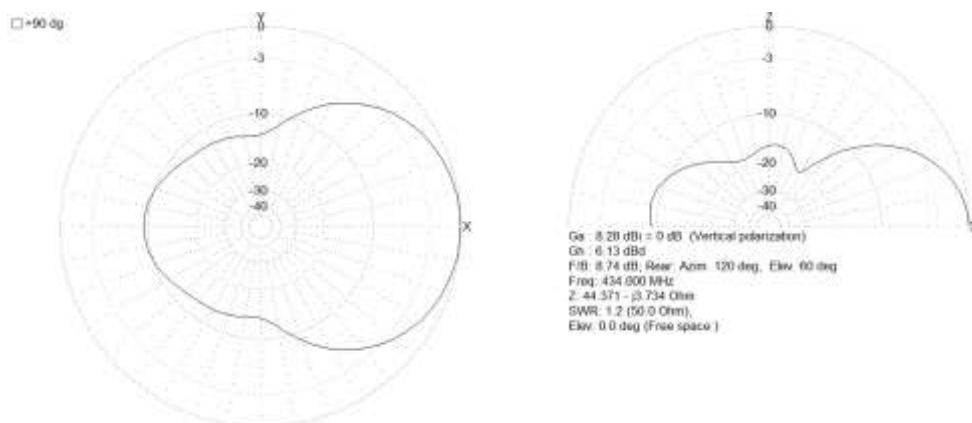


Рис. 13. Диаграмма направленности J-антенны с шунтовым питанием рефлектора и директора

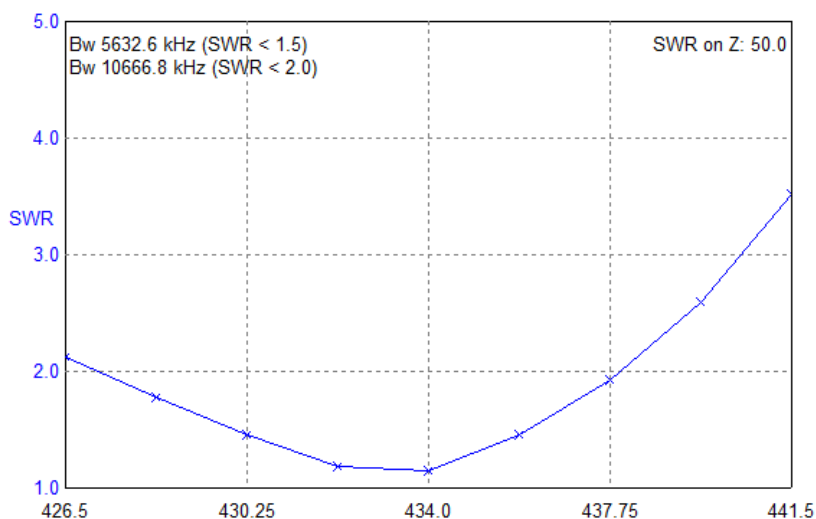


Рис. 14. Полоса пропускания J-антенны с шунтовым питанием рефлектора и директора

Как видим при двухточечном питании рефлектора и директора антенна обладает КСВ 1.15, коэффициентом усиления 8.28 дБ, полоса пропускания антенны составила 5.6 МГц.

Сравнив полученные характеристики с предыдущей моделью, можно сделать вывод, что двухточечное шунтовое питание уменьшило КСВ, увеличило коэффициент усиления и сократило полосу пропускания антенны. При этом диаграмма направленности антенны сузилась, а именно уменьшилось излучение с тыльной стороны и по бокам антенны.

Инновационным вариантом исполнения направленной J-антенны является модель, в которой так же используется шунтовое питание рефлектора и директора, но вместо двух точек питания используется только одна. Как и в случае предыдущей модели, здесь происходит комбинация токов на водки и токов проводимости. Рефлектор и директор подключены соединительными проводниками к полуволновому вибратору, причём соединительные проводники питания рефлектора и директора выполнены в виде однопроводных линий, с подключением соединительных проводников к нижнему окончанию полуволнового вибратора и в верхние точки включения питания шунтов рефлектора и директора. Таким образом, предлагается реализация своеобразных «квазишунтов», без использования подключения нижних точек питания классических шунтов, но при использовании их протяжённости. Геометрия описанной модели приведение на рисунке 15.

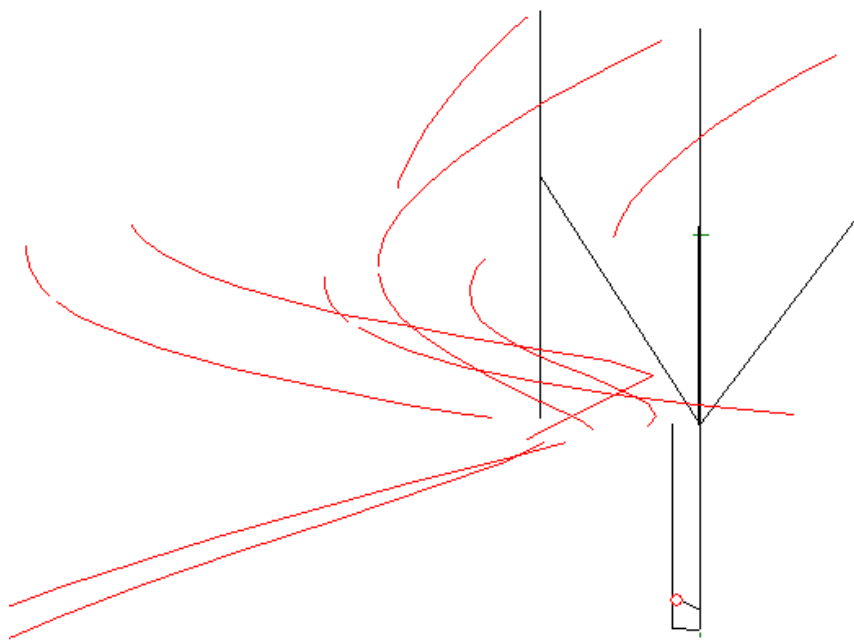


Рис. 15. Геометрия направленной J-антенны с квазишунтовым питанием рефлектора и директора

Из геометрии антенны видно, что при одноточечном питании рефлектора и директора, амплитуда токов на верхней и нижней части различаются в 2 раза, что влечёт за собой изменение основных характеристик антенны (рисунки 16,17).

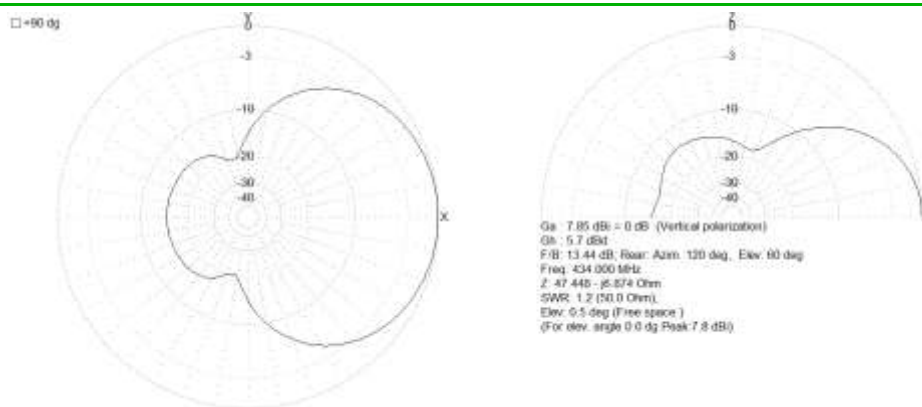


Рис. 16. Диаграмма направленности J-антенны с квазишунтовым питанием рефлектора и директора

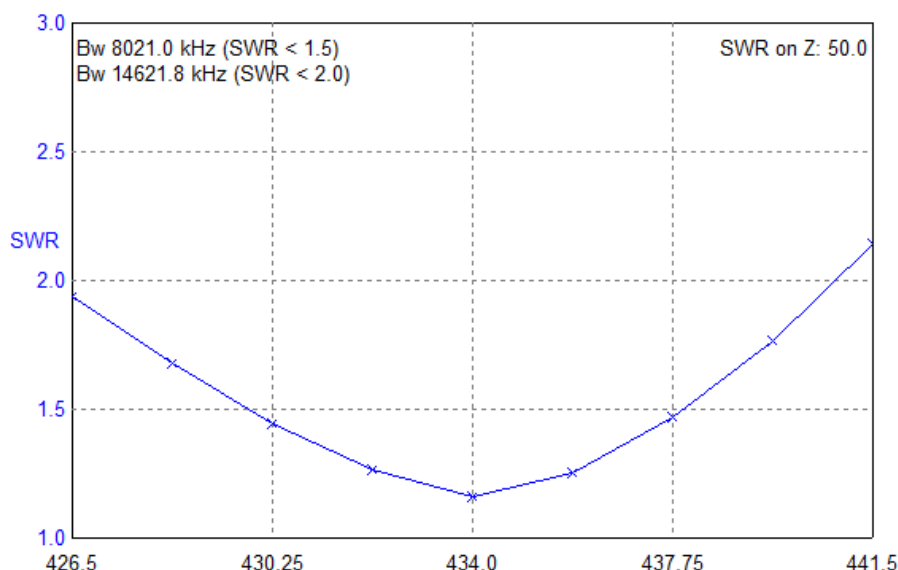


Рис. 17. Полоса пропускания J-антенны с квазишунтовым питанием рефлектора и директора

Как видим, при «квазишунтовом» включении КСВ антенны составляет 1.16, коэффициент усиления 7.85, полоса пропускания 8 МГц.

По сравнению с предыдущей моделью, в данном случае незначительно снизился коэффициент усиления антенны, но полоса пропускания осталась на том же уровне, что и у отправной модели. Из диаграммы направленности можно сделать вывод, что излучение с тыльной стороны антенны стало меньше.

В ходе проведенных исследований, выявлено новое направление совершенствования J-антенн с уже запатентованным техническим решением и исследуемом патентоспособным техническим решением, на базе анализа с применением квазишунтового решения.

Проведённые исследования показывают, насколько большим является нераскрытый потенциал J-антенн. Для наглядности приведём сравнение коэффициента усиления (рис.18) и КСВ (рис.19) для разных моделей. Исследования показали, что применение «шунтового» и «квазিশунтового» питания пассивных вибраторов антенны в лучшую сторону изменяют не только её основные электрические характеристики и диаграмму направленности, но и конструктивные характеристики, такие как длина антенны и её конструктивная устойчивость, что в перспективе удешевляет производство антенны.

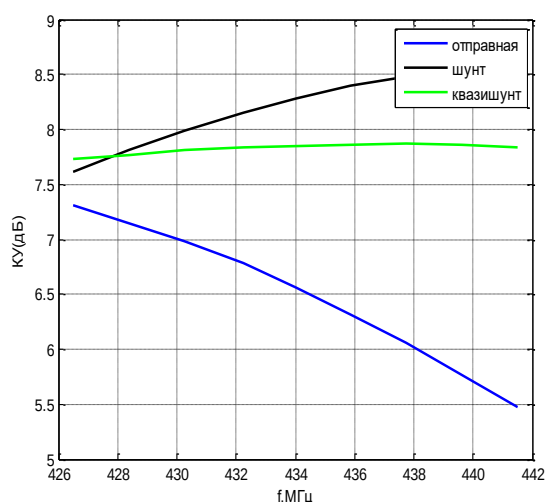


Рис. 18. Зависимость коэффициента усиления антенны от частоты при разных типах питания рефлектора и директора

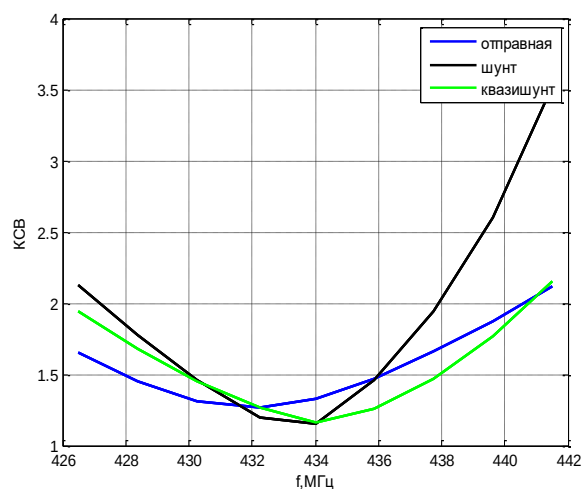


Рис. 19. Зависимость КСВ антенны от частоты при разных типах питания рефлектора и директора

Результаты исследований подтверждены реальными данными компьютерного проектирования в программе MMANA.

Технический уровень разработок, соответствует мировому уровню, что подтверждают полученные от ФИПС патент на изобретение RU №2705745 от 11.11.2019

Список литературы

1. ММАНА – сайт редакции журнала «Радио», www.radio.ru/mmna
2. Вершков М.В. – Судовые антенны. 5-е изд., перераб. доп./ С-Петербург, 2008.
3. Григоров И.Н. – Все об антеннах. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 352 с.: ил.
4. Направленная антенна вертикальной поляризации: пат. RU 18020 Рос. Федерация: МПК H01Q 19/00 / Крылов В.А., Ершов В.С., Жданов Н.Н.; заявитель и патентообладатель ГУП «МАПО», заявл. 15.01.2001; опубл. 10.05.2001
5. Направленная антенна вертикальной поляризации: пат. RU 188895 от 29.04.2019 Рос. Федерация: МПК H01Q 19/00 / Милкин В.И., Шульженко А.Е., Веретеников В.А., Полежаев В.С., Лобанов А.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», заявл. 30.11.2018; опубл. 29.04.2019
6. Направленная антенна вертикальной поляризации с резонаторным питанием: пат. RU 2705745 Рос. Федерация: МПК H01Q 19/00 / Милкин В.И., Гурин А.В., Шульженко А.Е., Лобанов А.А., Щепина Е.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», заявл. 11.03.2019; опубл. 11.11.2019

© В.И. Милкин, А.А. Лобанов, Е.А. Щепина, 2020

УДК 621.314

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Хакимов Мухаммаджон Саймухаматович
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный университет»

Аннотация. Рассмотрен вопрос об эффективности использования солнечной энергии в Таджикистане в современных условиях. Это страна, где количество солнечной энергии в 2 раза больше, чем в Европе. В заключении отмечается, что в Таджикистане для внедрения этой технологии имеется необходимая сырьевая, производственная и научная база, но необходимо ее дальнейшее развитие.

Ключевые слова: солнечные батареи, солнечная энергия.

THE USE OF SOLAR PANELS IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Khakimov Muhammadzhon Saimuhamadovich

Abstract. The question of the efficiency of using solar energy in modern conditions in Tajikistan is considered. This is a country where the amount of solar energy is 2 times more than in Europe. In conclusion, it is noted that Tajikistan has the necessary raw materials, production and scientific base for the introduction of this technology, but its further development is necessary.

Key words: solar panels, solar energy.

Человечеству нужна энергия, причем потребности в ней увеличиваются с каждым годом. Вместе с тем запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа и др.) конечны. Конечны также и запасы ядерного топлива - урана и тория, из которого можно получить в реакторах-размножителях плутоний.

Практически неисчерпаемы запасы термоядерного топлива - водорода, однако управляемые термоядерные реакции пока не освоены, и неизвестно, когда они будут использованы для промышленного получения энергии в чистом виде, т.е. без участия в этом процессе реакторов деления. В связи с указанными проблемами становится все более необходимым использование

нетрадиционных энергоресурсов, в первую очередь солнечной, ветровой, геотермальной энергии, наряду с внедрением энергосберегающих технологий.

Среди возобновляемых источников энергии солнечная радиация по масштабам ресурсов, экологической чистоте и повсеместной распространенности наиболее перспективна. Таджикистан по своему географическому расположению и природно-климатическим условиям, считается одним из наиболее подходящих регионов для применения солнечной энергетики [1].

В общем случае на рисунке 1 приведена отдача электроэнергии в сеть.

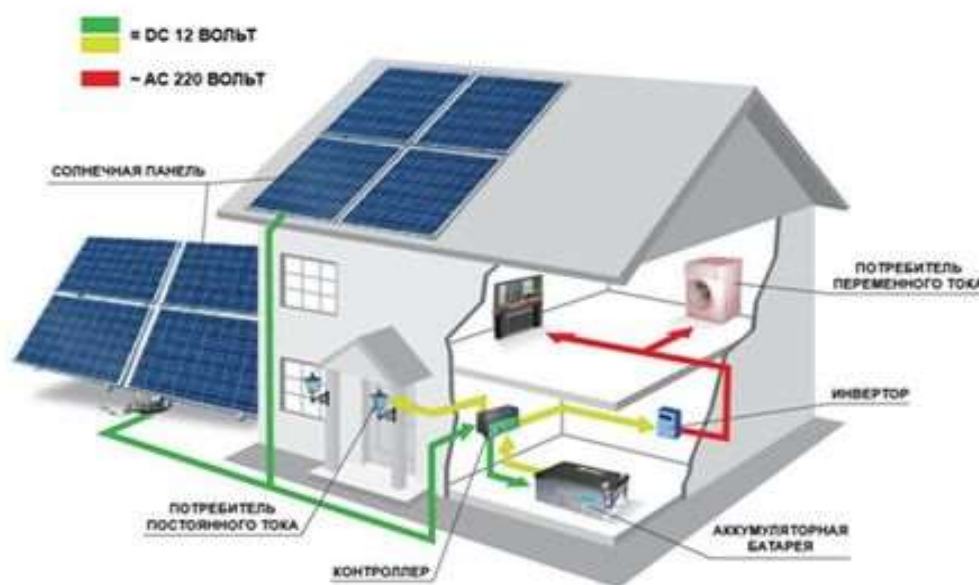


Рис. 1. Отдача электроэнергии в сеть

Солнечная батарея — бытовой термин, использующий в разговорной речи или не научной прессе. Обычно под термином «солнечная батарея» подразумевается несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток. Республика Таджикистан расположена между $36^{\circ}40'$ и $41^{\circ}05'$ северной широты и вся территория находится в так называемом «мировом солнечном поясе» (45° с. ш. — 45° ю. ш.) [1].

В зависимости от конкретного региона продолжительность солнечного инсоляция колеблется от 280 до 330 дней в году. Вместе с тем, климат

характеризуется значительными суточными и сезонными колебаниями воздуха, малым количеством осадков, сухостью воздуха, малой облачностью и продолжительностью сияния 2100-3166 часов в год.

Интенсивность солнечной радиации в большинстве районов республики доходить до 1000 Вт/м², а годовая сумма радиации составляет около 2000 кВт/м², это в два раза больше, чем в средней полосе Европы, где использование солнечной энергии носит самый широкий характер. Среднее значение солнечного излучения здесь оценено 700-800 Вт/м² [1].

Площадь Таджикистана составляет 141,8 тыс. км². Всего около 1% от всей территории может применяться для расположения гелиоустановок, которая не подлежит застройке и не используется в сельском хозяйстве. По заявлениям некоторых специалистов, при средней продолжительности работы гелиоустановок в республике, 2700 часов/год энергия солнечной радиации, получаемой с этой территории с учетом коэффициента преобразования солнечной энергии в электрическую, может быть равна 300 млрд. кВт/год [1].

Приведены данные по суммарной месячной солнечной радиации в основных населенных пунктах Таджикистана и выполнены расчеты [1-2] для различных условий ее потребления.

В Таблице 1 приведена суммарная месячная солнечная радиация в основных населенных пунктах Таджикистана, Вт/м².

Таблица 1

Суммарная месячная солнечная радиация в основных населенных пунктах Таджикистана, Вт/м²

Населенные пункты		Месяцы (Вт/м ² .)
I	Душанбе	87 122 156 209 275 327 330 294 244 168 112 77
II	Худжанд	87 114 164 229 290 330 322 290 243 164 100 65
III	Курган-Тюбе	80 115 153 213 277 333 322 290 232 165 110 73
IV	Шаартуз	80 115 153 213 277 333 322 290 232 165 110 73
V	Гарм	87 122 156 209 275 327 330 294 244 168 112 77
VI	Исфара	87 122 156 209 275 327 330 294 244 168 112 77

По укрупненным параметрам показатели интенсивности прямой солнечной радиации оцениваются от 10,3 кВтч/м² (июнь-июль) до 5,9 кВтч/м² (декабрь-январь). А весной по сравнению с горизонтальной поверхностью

северные склоны и спуски 10° и 30° получают радиацию на 10-15% и 15-20% меньше соответственно.

Приход суммарной радиации летом не отличается от прихода на горизонтальную поверхность. Солнечное облучение на горизонтальные площадки в ясный день на средней широте Таджикистана (39° с. ш.).

Теоретические параметры солнечного облучения горизонтальной площадки на поверхности земли на широте Таджикистана величина солнечного облучения месяц мдж/м². сут 13 15 20 25 27 28 26 25 19 15 12 11 вт/м². ср. сут 150 174 231 289 312 324 301 289 220 174 139 127.

Среднесуточное значение теоретического солнечного облучения для Таджикистана в ясный день, согласно данным, представленным равно 228 Вт/м². По мнению специалистов, в течение 10 месяцев [2-3].

Среднее значение мощности солнечного облучения равно 228 Вт/м². Общая площадь Таджикистана составляет 143,1 тыс. км² — 32626800 МВт.

Из этой площади 93% — это горы, а остальное 7% равнины, на которых проживает основное население. Общий потенциал солнечной энергии в Республике составляет $32626800 \text{ МВт} \cdot 0,07 = 2283876 \text{ МВт}$.

Принимаем, что общее количество солнечных дней более 300 дней в году и это, примерно, составляет 85%, отсюда получим общую потенциальную мощность солнечной энергии для Таджикистана:

$$2283876 \text{ МВт} \cdot 0,85 = 1941294 \text{ МВт}.$$

Установка и расположение солнечные батареи для расчета на одного жителя будет равна 2 м². При населении Таджикистана 8,6 млн человек, учитывая, что количество солнечных дней в республике в среднем равно 85% в год, получим общую потенциальную мощность, соответствующую этой площади: $228 \text{ Вт/м}^2 \cdot 2 \text{ м}^2 / \text{чел.} \cdot 8,6 \text{ млн чел} \cdot 0,85 = 3333,4 \text{ МВт}$

При прямом преобразовании в электроэнергию, выходная мощность будет меньше. Приняв, что в солнечных батареях будут использованы кристаллы ZnMnTe, воспринимающие фотоны сразу на трех частот — с энергией 0,7, 1,8 и 2,6 эВ и имеющие КПД — 57%, или им подобные, получим, что технический потенциал солнечной энергии равен: $3333,4 \text{ МВт} \cdot 0,57 = 1900 \text{ МВт}$

Сегодня оценить экономический потенциал солнечной энергии в Таджикистане достаточно сложно. Солнечная энергия в республике по сравнению гидроэнергией с точки зрения экономика дороговата. Например, сегодня удельная стоимость строительства ГЭС в Таджикистане, составляет

1000 долл./кВт, тариф меньше 2 цент/кВт-ч. И в это же время удельная стоимость солнечной ЭС, мощностью 1000 МВт, строящейся сегодня в Китае, в Ордосской степи с огромной солнечной радиацией равняется 2500 долл./кВт, а планируемый тариф более 18.8[^]20 цент/кВт-ч.

Сейчас в Таджикистане дефиците электроэнергии ощущается достаточно много, когда в осень и зимний период 70% населения, проживающего в кишлаке разных районах, получает электрическую энергию всего несколько часов в сутки, нужно отметить что скорее не о ее экономическом, а о социально-экономическом потенциале. Согласно данным, представленным в Таблице 1., в осенний и зимний периоды потенциал солнечной энергии составляет 36,5%.

$$1900\text{МВт} \times 0,365 = 693,5\text{МВт}$$

В Таджикистане для внедрения этой технологии имеется необходимая сырьевая, производственная и научная база. В настоящее время в республике, актуальна проблема развития дефицита тепловой электроэнергии и использование солнечной системы.

Несомненно, в связи с этим требуется компетентные специалисты, которые имеют доступ к современным технологиям, также развить инфраструктуру и проводить научные исследования [3].

Список литературы

1. Друзь Н., Борисова Н., Асанкулова А., Раджабов И., Захидов Р., Таджиев У. Положение дел по использованию возобновляемых источников энергии в Центральной Азии. Перспективы их использования и потребности в подготовке кадров. Алмата, 2010. 144 с.
2. Ахмедов Х. М., Каримов Х. С., Кабутов К. Возобновляемые источники энергии в Таджикистане: состояние и перспективы развития / Физико-технический институт им. С. У. Умарова Академии наук республики Таджикистан. Доклад. Душанбе. 2010. 30 с.
3. Кабутов К. Инициативы по внедрению возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и энергосберегающих проектов в Таджикистане // Доклад Центра исследования и использования ВИЭ (ЦИИВИЭ). Физико-технический институт им. С. У. Умарова АН РТ. Душанбе. 2008. 50 с.

© М.С. Хакимов, 2020

УДК 621.396.6

ИННОВАЦИОННЫЕ ВЕРСИИ В РАЗВИТИИ КЛЕВЕРНЫХ АНТЕНН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ЕМКОСТНОЙ НАГРУЗКИ

Милкин Владимир Иванович

доцент

Собянина Валентина Романовна

Анисимова Кристина Андреевна

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

Аннотация: В предлагаемой работе на фоне развития клеверных антенн, с использованием компьютерного моделирования, при помощи программного пакета MMANA-GAL, в ходе анализа инновационных технических решений, отличных от классических клеверных антенн, проведено исследование влияния ёмкостной нагрузки на работу отправной квазишунтовой клеверной антенны. По результатам проведенной научной работы были выявлены эксклюзивные направления совершенствования этого класса антенн, путём введения ёмкостных элементов нагрузки, обеспечивающие создание новых технических решений, с возможностями расширения, как прикладных эксплуатационных функций, так и повышения электрических параметров.

Ключевые слова: клеверная антенна, круговая поляризация, ёмкостная нагрузка, антенна квазишунтовой «клевер», согласование клеверных антенн.

INNOVATIVE VERSIONS IN THE DEVELOPMENT OF CLOVER ANTENNAS BASED ON ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE CAPACITIVE LOAD

Milkin Vladimir Ivanovich

Sobyanina Valentina Romanovna

Anisimova Kristina Andreevna

Abstract: In the proposed work, against the background of the development of clover antennas, using computer modeling, using the MMANA-GAL software package, in the course of analyzing innovative technical solutions that differ from classical clover antennas, a study of the effect of capacitive load on the operation of the starting quasi-shunt clover antenna was carried out. Based on the results of the

scientific work carried out, exclusive directions for improving this class of antennas were identified by introducing capacitive load elements, providing the creation of new technical solutions, with the possibility of expanding both applied operational functions and increasing electrical parameters.

Key words: clover antenna, circular polarization, capacitive loading, quasi-shunt “clover” antenna, clover antenna matching.

С быстрым развитием и внедрением беспилотных летательных аппаратов увеличивается востребованность к новым техническим решениям, в том числе и к антенным системам, неотъемлемым атрибутам беспроводных линий связи. Учитывая непредсказуемость положений беспилотников в пространстве, для надёжности электромагнитной доступности, независимо от рассогласования осей приёмных и передающих антенн, наиболее полно предъявляемым требованиям отвечают изотропные антенны круговой поляризации. Клеверные антенны относятся именно к этому классу, имеют наибольшее распространение, но используются преимущественно в классической версии, разработанной семьдесят лет тому назад. Попытки разработчиков создать совершенные антенны на других принципах конструирования приводят к идентичным результатам по электрическим характеристикам при снижении механической надёжности или усложнении технологии изготовления. В свою очередь, потенциал развития клеверных антенн не исчерпан, так как их взрывное применение началось только сейчас, с острой востребованностью обеспечения надёжной электромагнитной доступности компактных летательных аппаратов.

Под поляризацией электромагнитных волн понимают физическую характеристику излучения, описывающую анизотропию волн, то есть неэквивалентность различных направлений распространения волны в пространстве. В общем случае при излучении электромагнитной волны направление вектора напряжённости электрического поля случайно и непредсказуемо в каждый момент времени, что указывает на неполяризованность волны.

Круговая поляризация применяется в тех случаях, когда для приема сигнала положение плоскостей поляризации приемной и передающей антенн не имеет значения. Например, в системах спутниковой связи.

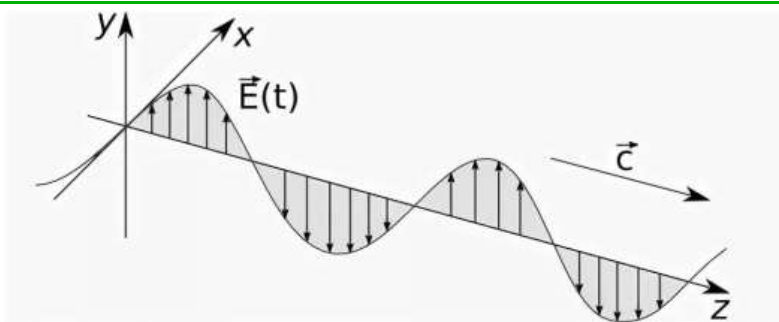


Рис. 1. Волна с линейной поляризацией

Антенны с линейной поляризацией имеют ряд существенных недостатков для использования их в сфере беспилотных аппаратов, когда, например, идет рассогласование плоскостей при передаче и приёме радиосигналов, тогда «падает» уровень сигнала, что устраняют антенны с круговой поляризацией.

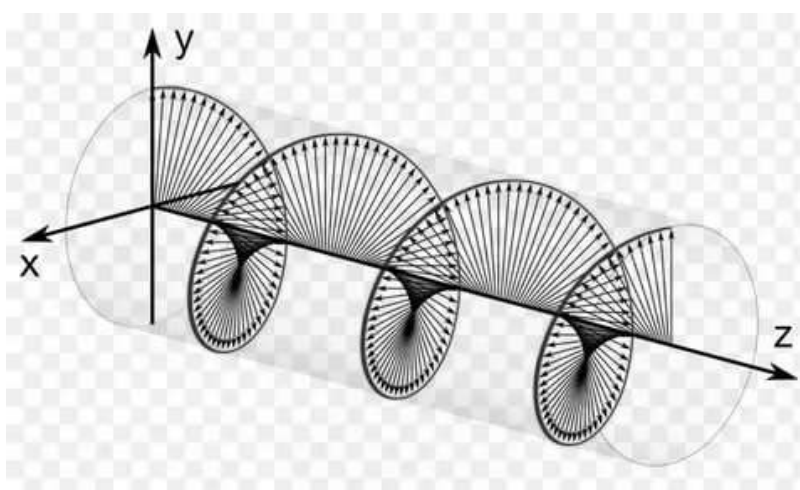


Рис. 2. Волна с круговой поляризацией

Круговая поляризация является частным случаем совместного использования ортогонально расположенных излучателей, когда разность фаз между несущими электрическими колебаниями радиоизлучений равняется 90 градусов. При круговой поляризации различают волны с правым и левым направлением вращения вектора напряженности электрического поля. В момент отражения от проводящих поверхностей вектор поляризации луча меняет свое направление вращения на противоположное, что увеличивает помехозащищенность антенны с круговой поляризацией, исключая помехи в виде переотражённых сигналов.

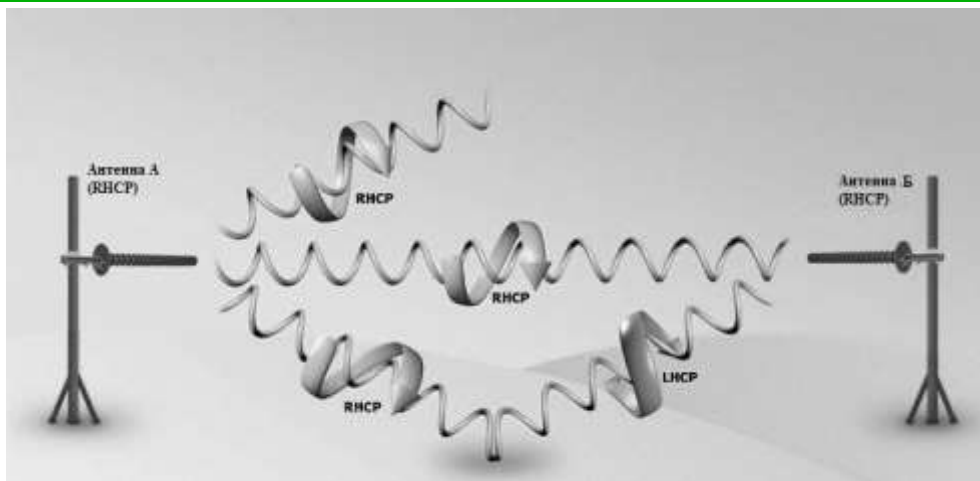


Рис. 3. Правая круговая поляризация (а переотражённая уже левая)

Полностью избавиться от побочного сигнала практически невозможно, потому что всегда часть отраженного от земли и окружающих предметов сигнала будет попадать в антенну Б. При участии поверхности земли всегда происходит многолучевое распространение радиосигнала. Особенностью радиоволн с эллиптической поляризацией является то, что при отражении сигнала, меняется сторона вращения вектора напряженности электрического поля (Рис. 3). Излучённый сигнал с правосторонним вращением после отражения будет вращаться влево. При линейной поляризации сигнал при отражении сохраняет свой вектор поляризации. Антенны круговой поляризации не принимают сигнал с противоположным вращением. И следовательно на антенне Б, отражённый сигнал, теперь с противоположной поляризацией. Антенна Б просто не обнаружит этот сигнал. Следует различать антенны с правой (right-handcircularpolarized) и левой (left-handcircularpolarized) поляризацией. На приёмнике и передатчике должны быть установлены антенны одного направления поляризации. Антенны с разным направлением вращения вектора напряженности электрического поля несовместимы.

Преимуществом антенн с круговой поляризацией является не только высокая помехозащищенность, за счет селекции переотражённых сигналов, но и «просачивание» сигнала, с некоторым ослаблением, через проводящие преграды (Рис. 4.)

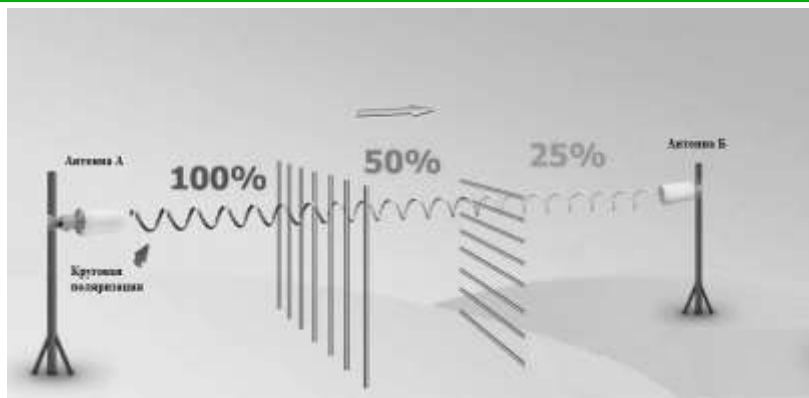


Рис. 4. Ослабление волны с круговой поляризацией при прохождении через препятствия

Но основой применения антенн с круговой поляризацией является необязательной согласованность взаимного расположения антенных устройств, в отличие от линейной, где строго требуется поляризационное соответствие, увеличивается помехозащищённость радиоканалов связи, из-за устранения влияния переотражённых сигналов и уменьшается влияние экранирующих препятствий, из-за прохождения радиоволн через них. Именно из-за этого при непредсказуемых маневрах носителей, оборудованных такими антенными устройствами, обеспечивается электромагнитная доступность в самых сложных ситуациях.

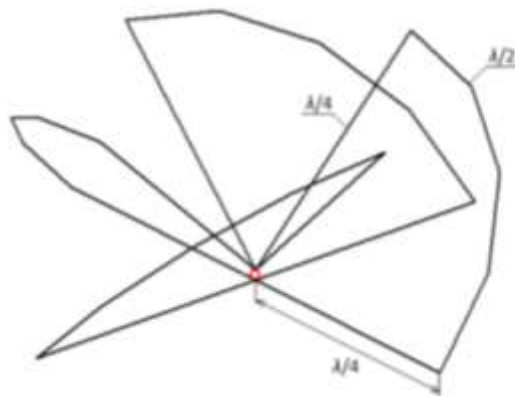


Рис. 7. Классическая клеверная антенна

Антенна клевер представляет собой три или четыре соединённых друг с другом «лепестка», в месте соединения которых подключается источник питания одним полюсом на наклонные отрезки, а другим на горизонтальные.

Круговая поляризация возникает из-за размещения дуговых участков под углом 45 градусов, разнесенных на расстояние кратное $0,25\lambda$. Эскиз клеверной антенны и её электрические характеристики показаны на рисунке 8.

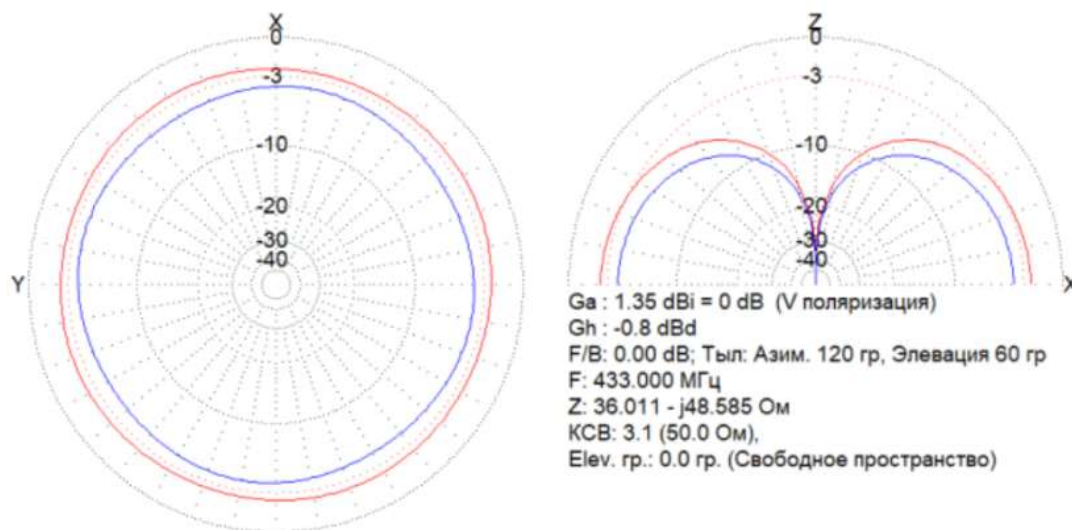


Рис. 8. Клеверная антенна с диаграммой направленности в горизонтальной и вертикальной плоскости

Присущие недостатки классической клеверной антенны были тщательно изучены, и на базе кафедры РЭСиТРО разработаны новые технические решения, каждый из которых регистрировалось как интеллектуальный продукт. Разработанные решения подробно описаны в разделе «Модернизация клеверных антенн».

Отправным в процессе совершенствования классической клеверной антенны стало техническое решение квазишунтового клевера. Устройство механических переключек, с точки зрения изменения электрических характеристик, как введение шунтовых элементов повысило механическую надежность конструкции и некоторой степени улучшило электрическую добротность антенны, как колебательной системы. [1, с.2]

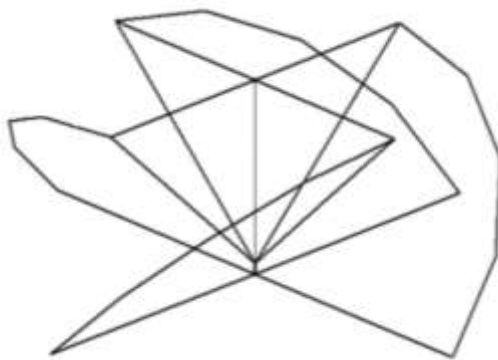


Рис. 9. Квазишунтовой клевер

В рассматриваемом устройстве произведена модернизация антенны, построенная на основании введения механических элементов жёсткости, что является критическим для использования беспилотными летательными аппаратами, для которых она наиболее применима, при этом сохранились все параметры первоначальной клеверной антенны. Для этого, эквипотенциальные верхние точки, идущие к точкам питания, соединены крест-накрест перемычками - квазишунтами, с образованием точки нулевого потенциала на их пересечении, что позволяет в этой точке соединить их между собой (Рис.9).

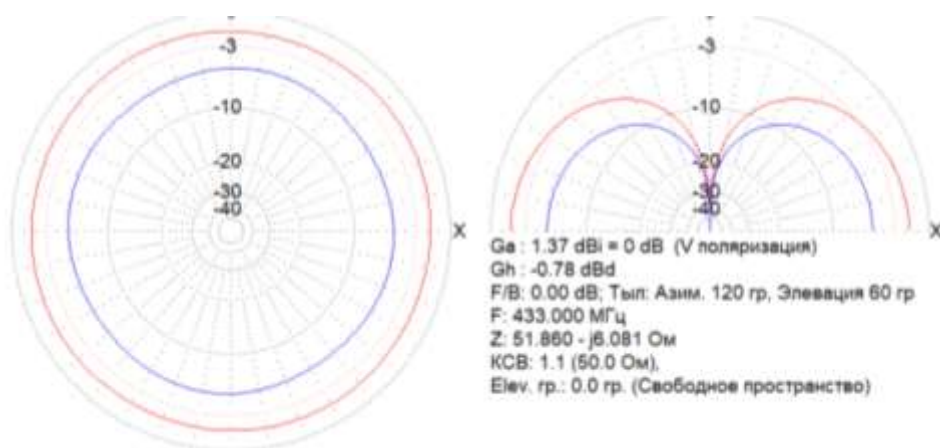


Рис. 10. Квазишунтовой клевер с диаграммой направленности в горизонтальной и вертикальной плоскости

Для увеличения коэффициента усиления, являющимся основной характеристикой приёмо-передающих антенн по которым клеверные антенны уступают классическим элементарным антенным устройствам, возможны два способа модернизации.

Первый способ: расширение горизонтальной апертуры антенны, как в представленной антенне круговой поляризации клевер с рамочными переизлучателями. [2]

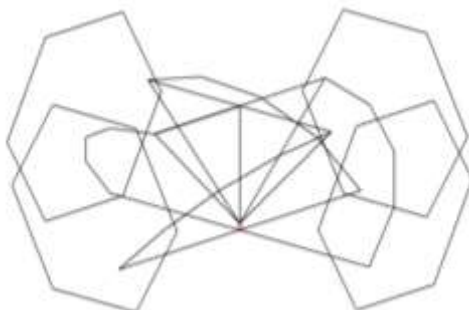


Рис. 11. Антенна круговой поляризации клевер с рамочными переизлучателями

Данная версия направлена на улучшение коэффициента усиления. Антенна дополнена рамочным переизлучателем на расстоянии $0,3\lambda$ от оси антенны, вокруг конструкции фазированной решётки антенны круговой поляризации квазишунтовой клевер, обеспечивающими повышение коэффициента усиления. Диаграмма направленности приведена на Рис.12.

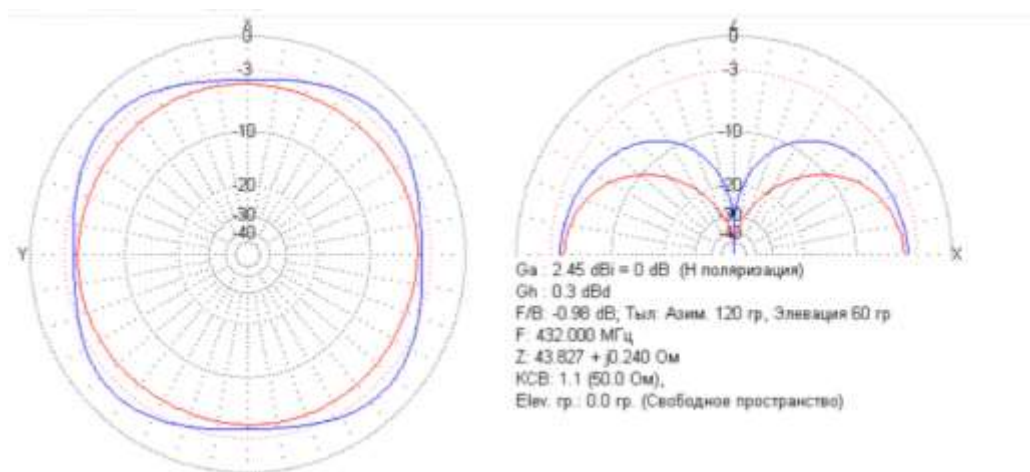


Рис. 12. Диаграмма направленности антенны круговой поляризации клевер с рамочными переизлучателями

Второй способ повышения электрических характеристик: коллинеарное размещение вибраторов, с образованием стеков, как в разработанной на кафедре РЭСиТРО этажерочной антенне круговой поляризации. [3]



Рис. 13. Этажерочный клевер

В процессе поиска оптимального технического решения было исследовано множество версий, в результате которого было получено нескольких технических решений, которые были запатентованы как изобретения. Наглядным примером может служить приведенная на рисунке 13, версия, превышающая по своим электрическим характеристикам, как ранее рассмотренная антенна с рамочным переизлучателем, так и широко используемые классические антенны линейной поляризации.

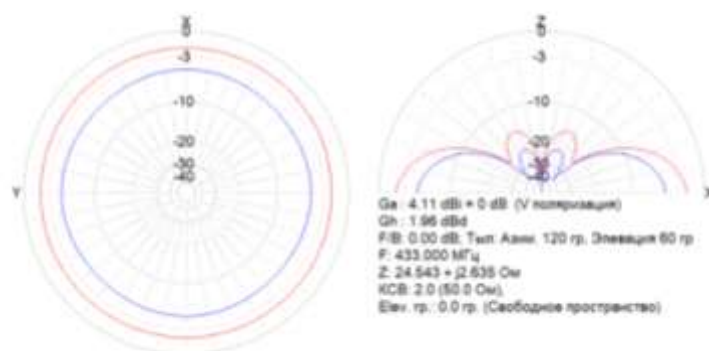


Рис. 14. Диаграмма направленности этажерочного клевера

В целях повышения помехоустойчивости, особенно каналов управления беспилотниками от воздействия широкополосных помех, есть необходимость сужения полосы пропускания антенного устройства. Для реализации этих целей, разработано техническое решение по вводу резонансного элемента в конструкцию устройства клеверной антенны, что без влияния на характеристики направленности обеспечило его размещение вдоль оси антенны (Рис. 18).

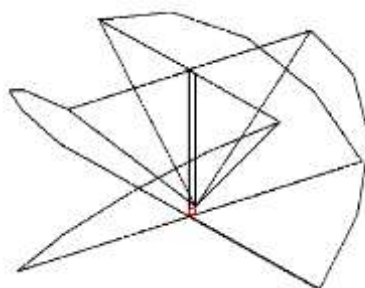


Рис. 18. Квазишунтовой клевер с резонаторным питанием

В данной разработке было осуществлено преобразование вертикального проводника от точки пересечения квазишунтов, то есть точки нулевого потенциала, до одной из клемм сигнальной линии с образованием двухпроводной линии. Что небезынтересно, так как с одной стороны образовалась резонансная четвертьволновая линия, а с другой – нейтральное соединение точки нулевого потенциала с узлом крепления антенны.[5] Диаграмма направленности представлена на Рис. 19.

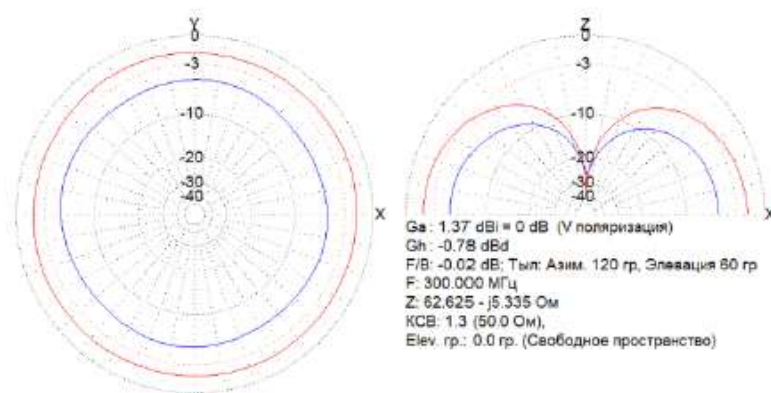


Рис. 19. Диаграмма направленности квазишунтового клевера с резонатором

В конкретном виде антенн, кроме повышенной частотной избирательности и помехозащищенности в антенне упрощается устройство обеспечения прочности конструкции. Компьютерные модели антенны круговой поляризации квазишунтовой клевер с резонаторным питанием были многократно проверены в ходе электронного моделирования в программе MMANA на частоту 300 МГц, с перекрытием рабочего диапазона частот 250-350 МГц. Частота 300 МГц выбрана для наглядности и простоты создания прикладных устройств, так как длина волны в этом случае равна 1 метру. Результаты компьютерного моделирования показаны на рисунке 19, которые полностью подтверждают теоретические предпосылки, а натурные исследования на изготовленном действующем макете подтвердили параметры результатов электронного моделирования. Полоса пропускания при резонаторном включении клеверной антенны сужается до 1,5 раз относительно классических подключений питания.

В свою очередь, классическая клеверная антенна сложна с точки зрения согласования. Для устранения этого недостатка в ходе проведения дальнейших исследований нами, с помощью программного пакета MMANA-GAL на частоте 300 МГц, были приведены исследования на базе теоретических предпосылок и опыта разработки спектра предыдущих технических решений клеверных антенн и разработаны инновационные технические решения, устраняющие некоторые недостатки [4, с. 3]. Предлагаемые к рассмотрению версии направлены на возможность изменения электрических параметров антенны, в основном электрической емкости. Предложенный способ совершенствования клеверных антенн позволил, например, осуществлять «привязку» антенн к условиям размещения на объектах, с адаптацией к окружению переизлучателями.

В предлагаемом техническом решении, установка антенны может не зависеть от места установки, так как подстраивать характеристики антенны можно с помощью предложенных новаций. С помощью введенных элементов антенны, «настроечных» квазишунтов, изменяемых в устройстве, а именно их длины, и размещения в пространстве в объеме антенны изменяется её емкость. Например, возможна версия клеверной антенны круговой поляризации с ёмкостными многожильными (двухпроводниковыми) квазишунтами (Рис.15).

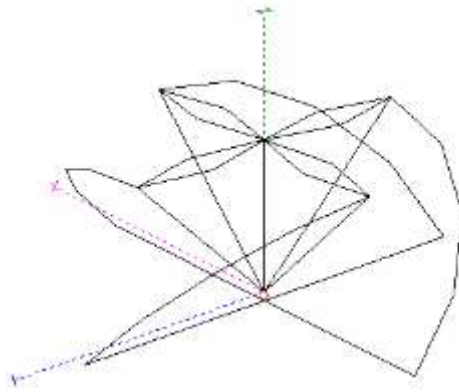


Рис. 15. Клеверная антенна круговой поляризации с ёмкостными квазишунтами, разнесёнными на расстояние проводников, расположенных в горизонтальных плоскостях

В ходе работы дополнительно проводились исследования по улучшению согласования антенны с питающим кабелем, путем изменения радиуса проводников квазишунтов. Для наглядности приведен график зависимости в рабочем диапазоне частот, (Рис. 16) на котором видно, как зависит КСВ (коэффициент стоячей волны) (Рис.17).

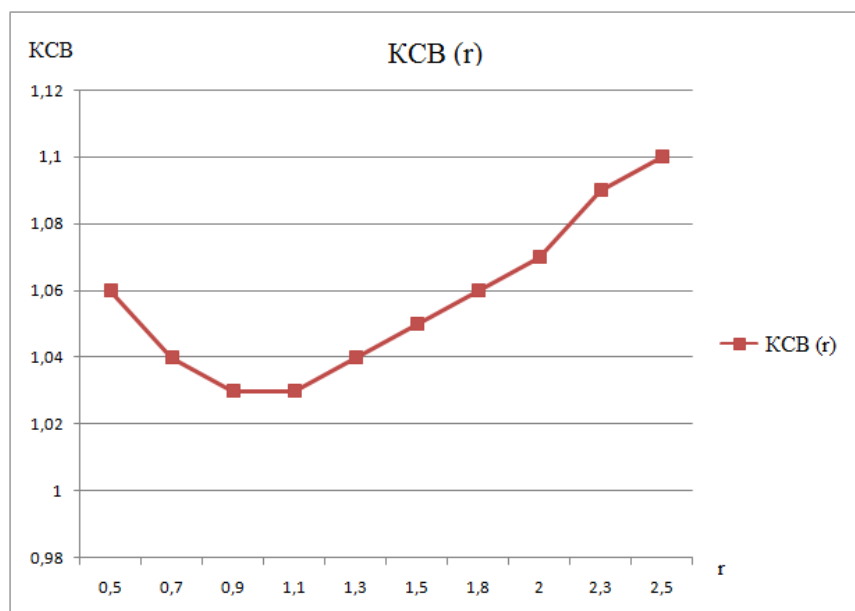
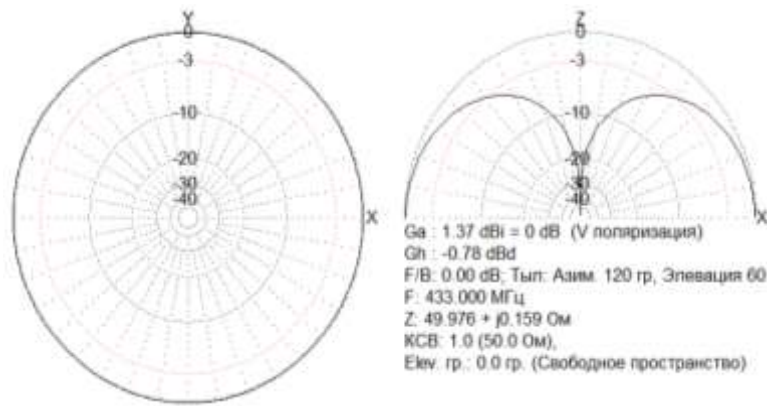


Рис. 16. Зависимость КСВ от радиуса



**Рис. 17. Результаты исследования (к антенне изображенной на Рис.15.):
KCB= 1 при $r=1.2$ мм**

В результате работы было выявлено, что у клеверной антенны без использования емкостных квазишунтов получить KCB меньше 1,3 очень проблематично, по сравнению с рассматриваемой в данной работе антенны с квазишунтами у которой удалось добиться KCB=1,03. Вследствие чего, можно сделать вывод, что с помощью данного предложения у антенны можно добиться лучшего согласования, а также улучшить показатели антенны.

На данное техническое решение был получен патент на полезную модель «клеверная» антенна круговой поляризации с ёмкостными квазишунтами: патент RU №188892 заявителя и патентообладателя ФГБОУ ВО «МГТУ». - № 2018147024/28 от 29.04.2019.

Дополнительно к этому получив определенные результаты с исследованиями клеверной антенны с емкостными квазишунтами, нами проводится дальнейшая работа по возможностям управления характеристиками клеверных антенн.

Следующей версией клеверной антенны круговой поляризации с ёмкостными квазишунтами, является техническое решение содержащие четыре изогнутых вибратора, имеющих линейные начальные четвертьволновые участки, расположенные перпендикулярно попарно во взаимно ортогональных плоскостях, исходящих из одной общей точки, являющейся первой клеммой питания, расположенной на линии пересечения плоскостей, отходящие продолжением от линейных участков, соизмеримые по длине с полуволной дуговые участки, расположенные в наклонных плоскостях, отходящие продолжением от дуговых участков линейные конечные четвертьволновые участки, сходящиеся к общей точке, расположенной на линии пересечения

плоскостей, но не имеющие с ней гальванического контакта, как показано на рисунке 20.

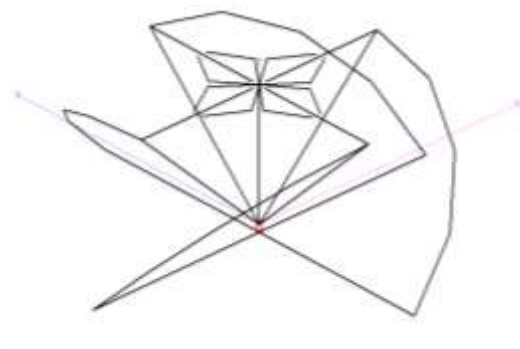


Рис. 20. Новая модель клеверной антенны с емкостными квазишунтами, разнесенными на расстояние проводников, расположенных в горизонтальной плоскости

В данной разработке были изменены «емкостные» квазишунты, расположенные в горизонтальной плоскости, имеющие общую точку пересечения, но не соединяющиеся в общую точку с обратной стороны.

Это дает возможность изменять расстояние между лепестками, что делает данную модель антенны более простой в настройке характеристик антенны и упрощение в эксплуатации.

Компьютерная модель антенны круговой поляризации была проверены в ходе электронного моделирования в программе MMANA-GAL на частоту 300 МГц. Частота 300 МГц выбрана для наглядности и простоты создания прикладных устройств. Результаты компьютерного моделирования показаны на рисунке 21, которые полностью подтверждают теоретические предпосылки.

Предлагаемая полезная модель перспективна по электрическим характеристикам, с точки зрения согласования.

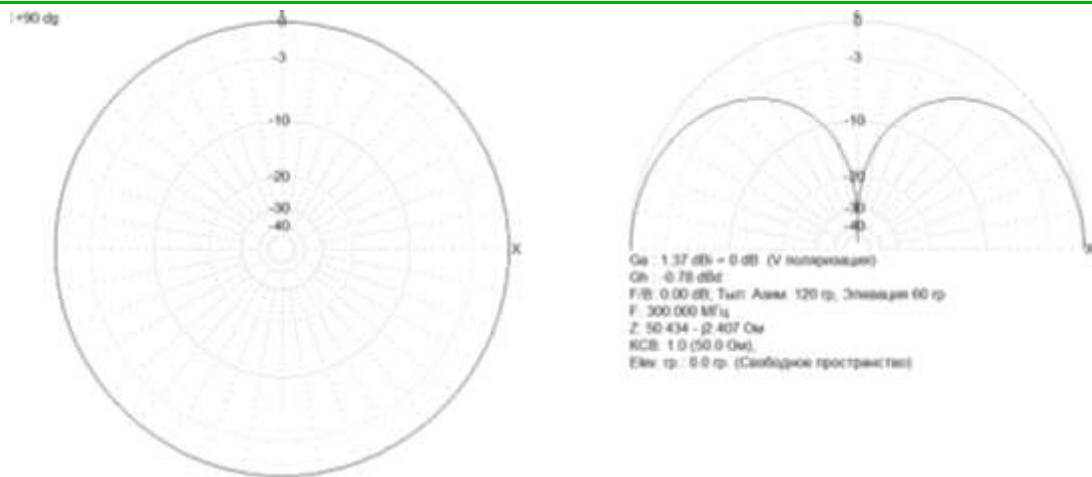


Рис. 21. Диаграмма направленности новой модели клеверной антенны с емкостными квазишунтами, разнесенными на расстояние проводников, расположенных в горизонтальной плоскости

Цель, поставленная в научной работе, реализована путем анализа парка существующих и инновационных клеверных антенн, с предложением новаций по улучшению эксплуатационных характеристик и электрических параметров. Клеверная антенна круговой поляризации с емкостными квазишунтами, ранее запатентованная от МГТУ, в принципе, обеспечивает повышение надежности и эксплуатационных возможностей применения такого типа антенн, но и является перспективной для дальнейшего совершенствования. Базируясь на теоретических предпосылках и возможностях компьютерного моделирования при исследовании работы клеверных антенн, по изменению их электрических схем, были выработаны инновационные технические решения по улучшению характеристики этого типа антенн. По каждой версии были проанализированы десятки компьютерных моделей, что в целях сокращения объема представления материала и упрощения подходов рассмотрения в предложенной работе упущены.

Технический уровень разработок, соответствует мировому уровню, что подтверждают полученные от ФИПС патенты на полезные модели RU №188892 от 29.04.2019 и RU №190823 от 15.07.2019 при регистрации продуктов интеллектуальной собственности от Мурманского государственного технического университета. По результатам исследований подготовлены заявочные материалы на новое патентование крайней, упомянутой по тексту научной работы, клеверной антенны с разнесенными на расстояние проводниками, расположенными в горизонтальной плоскости.

Список литературы

1. Антенна круговой поляризации квазишунтовой «клевер»: пат. 166256 Рос. Федерация: МПК Н 01 Q 21/24. / Милкин В. И., Калитёнков Н. В., Лебедев В. А., Шульженко А. Е., Быченков П. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ». - № 2016114836/28; заявл. 15.04.16; опубл. 20.11.16, Бюл. № 32.

2. Антенна круговой поляризации «Клевер» с рамочными переизлучателями: пат. 171817 Рос. Федерация / Милкин В. И., Калитенков Н. В., Лебедев В. А., Шульженко А. Е., Татусяк М. С., Шубина Е. Г.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ». - № 201710282/28; заявл. 27.01.17; опубл.. 26.06.17 Бюл. № 17.

3. Этажерочная антенна круговой поляризации: пат.изо.2659854 Рос. Федерация / Милкин В. И., Лебедев В. А. Шульженко А. Е., Калитенков Н. В., Полежаев В. С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ». - № 2017111532/28; заявл. 05.04.17; опубл. 04.07.18, Бюл. № 19.

4. «Клеверная» антенна круговой поляризации с ёмкостными квазишунтами: пат. 188892 Рос. Федерация/ Милкин В. И., Полежаев В. С., Шульженко А. Е., Анисимова К. А., Собянина В. Р.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ». - № 2018147024/28; заявл. 26.12.18; опубл. 29.04.19, Бюл. № 13.

5. Антенна круговой поляризации квазишунтовой "клевер" с резонаторным питанием: пат. 190823 Рос. Федерация / Милкин В. И., Полежаев В. С., Шульженко А. Е., Щепина Е. А., Ющенко И. С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ». - № 2019111617; заявл. 16.04.19; опубл. 15.07.19, Бюл. № 2.

© В.И. Милкин, В.Р. Собянина, К.А. Анисимова, 2020

УДК 621.313.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Яшагина Анна Владимировна
Иванов Никита Спиридонович
Осетинский Георгий Владиславович
Научный руководитель:
Филина Ольга Алексеевна
старший преподаватель
каф. ЭТКС, КГЭУ

Аннотация. Эта статья посвящена проблеме технической диагностики на городском электрическом транспорте. Для решения задачи необходим перевод качественного определения транспортного средства (ТС) на некоторую количественную основу. Формализация качественных определений является необходимым условием построения формальных (вычислимых) алгоритмов диагностики.

Ключевые слова: повышение надёжности, спектральный метод, компонент, процесс преобразования, методика, наработка, неисправность, возможные состояния.

DIAGNOSTIC MODELS OF TECHNICAL OBJECTS

Yashagina Anna Vladimirovna
Ivanov Nikita Spiridonovich
Osetiansky Georgy Vladislavovich
Filina Olga Alekseevna

Abstract. This article is devoted to the problem of technical diagnostics in urban electric transport. To solve the problem, it is necessary to transfer the qualitative definition of a vehicle (TS) to a certain quantitative basis. Formalization of qualitative definitions is a necessary condition for the construction of formal (computable) diagnostic algorithms.

Key words: reliability improvement, spectral method, component, transformation process, technique, operating time, malfunction, possible states.

Технической диагностикой называется наука о распознавании состояния технической системы. Она изучает методы получения и оценки диагностической информации, диагностические модели и алгоритм принятия решения.

Целью технической диагностики является повышение надежности, безопасности и ресурса технических систем [1].

Сущность диагностики машин состоит в разработке и практической реализации алгоритмов оценки параметров технического состояния объекта диагностирования без его разборки в рабочих условиях по контролируемым параметрам.

Назначение диагностики – оценка степени отклонения технического состояния объекта диагностирования в текущий (контролируемый) момент времени, а также проверка работоспособности и правильности функционирования объекта, поиск дефектов, нарушающих работоспособность и правильность функционирования. При определении технического состояния объектов необходимо также решать задачи прогнозирования и задачи генеза (технической генетики). Назначение прогнозирования - предсказание технического состояния, в котором окажется объект в некоторый будущий момент времени.

Технические системы состоят из большого числа взаимодействующих элементов, относительное перемещение которых порождает колебательные процессы, усиливающиеся или изменяющиеся при появлении дефектов.

В процессе превращения энергии источника в работу генерируются переменные силы, возбуждающие колебания. Эти колебания воспринимаются датчиками, и по ним делается заключение о состоянии механизма.

Назначение генеза - определение технического состояния, в котором находился объект в некоторый момент времени в прошлом. Задачи технической генетики возникают, например, в связи с расследованием аварий и их причин, когда техническое состояние объекта в рассматриваемое время отличается от состояния, в котором он был в прошлом, в результате появления первопричины, вызвавшей аварию. Эти задачи решаются путем определения возможных или вероятных предысторий, ведущих в настоящее состояние объекта.

К задачам технической диагностики относятся, например, задачи связанные с определением срока службы объекта или с назначением периодичности его профилактических проверок и ремонтов. Эти задачи

решаются путем определения возможных или вероятных эволюций состояния объекта, начинающихся в настоящий момент времени. Решение задач прогнозирования весьма важно, в частности, для организации технического обслуживания по состоянию (вместо обслуживания по срокам и по ресурсу).

Объект диагностирования (ОД) в технической диагностике – это такой технический объект, относительно которого решается определенная диагностическая задача.

В общем случае, диагностическая задача – это задача по установлению степени соответствия технического объекта предъявляемым к нему требованиям.

Принято различать две основные задачи: прямая диагностическая задача или задача контроля технического состояния и обратная диагностическая задача или задача поиска дефектов.

Исходя из этого, общее определение диагностической модели сформулируем в следующем виде.

Диагностическая модель – это любое знание, используемое в процессе решения диагностической задачи и представленное в определенной форме [2].

Спектр форм диагностических моделей широк – от образов дефектов и их признаков в сознании отдельного специалиста-практика по обслуживанию и ремонту ОД до математических конструкций, реализованных в формальных диагностических программах.

Отметим, что прямая и обратная задачи являются по существу выражением в технической диагностике двух фундаментальных подходов теории систем.

Задача контроля есть выражение функционального подхода; задача поиска дефектов – выражение структурного подхода. Традиционно, используя готовый математический аппарат, для решения первой задачи применяют абстрактные модели (дифференциальное уравнение заданного порядка, аналитическое выражение логической функции, абстрактный конечный автомат), а для решения второй – структурные модели (структурные, комбинационные, последовательностные схемы).

Выбор диагностического сигнала должен проводиться таким образом, чтобы он был достаточно информативен для оценки вектора r , его изменений.

Сложность вибрационных процессов, вызванных работой технического объекта и его элементов, различие физических моделей и методов их

математического описания на различных участках частотного диапазона послужили основанием для разбивки его на три поддиапазона: [3]:

- диапазон низких частот (от 0 до 200-300 Гц);
- диапазон средних частот (от 200-300 Гц до 1-2 кГц);
- диапазон высоких частот (от 1-2 кГц до 10-20 кГц).

При рассмотрении диагностических моделей целесообразно, на наш взгляд, ввести еще один поддиапазон: диапазон сверхвысоких частот (от 10-20 кГц до 100-200 кГц).

Полезность такого деления объясняется тем, что каждому диапазону свойственны свои возмущающие силы, своя физическая модель объекта как колебательной системы и своя диагностическая модель.

Низкочастотная вибрация носит преимущественно гармонический характер, так как одной из характерных причин ее является неуравновешенность вращающихся масс. Наиболее вероятными причинами низкочастотных колебаний являются: неуравновешенность, нарушение соосности валов; нарушение геометрии узлов; периодические силы, создаваемые рабочим процессом.

Динамическая модель механизма в области низкочастотных колебаний представляет собой комбинацию сосредоточенных масс, связанных с упругими безынерционными элементами. Силы в этих моделях обычно носят детерминированный характер. Весь объект рассматривается как единая упругая система, исследование которой производится методами прикладной теории колебаний.

Колебания среднечастотного диапазона обусловлены:

- высшими гармониками сил неуравновешенности элементов, обусловленных наличием нелинейных элементов в системе;
- нарушением геометрии кинематических пар;
- динамическим взаимодействием элементов машины между собой и с окружающей средой.

Каждая диагностическая модель имеет свои особенности.

Диагностический эксперимент или процесс диагностирования состоит из отдельных испытаний, которые принято называть элементарными проверками (ЭП).

Элементарная проверка есть акт однократной оценки определенного ДП. Оценка ДП производится в заранее фиксированных местах ОД, их принято называть контрольными точками (КТ). Часто ЭП называют парой, первая

компонента которой – это определенное воздействие на ОД, а вторая – реакция ОД на это воздействие.

Ясно, что ОД, находящийся в разных технических состояниях (ТС), может выдавать разные реакции в одной и той же ЭП. При таком узком понимании ЭП можно различать три их вида.

Первый вид - фиксируется значение входного воздействия и наблюдается реакция в нескольких КТ (вид 1:M). Второй вид - подается определенная последовательность входных воздействий и наблюдается последовательность реакций в одной КТ (вид M:1). Третий вид – это общий случай: подается последовательность входных воздействий и наблюдается более одной КТ (вид M:N). Исход диагностического эксперимента всегда случаен, так как если он предопределен, то проводить его бессмысленно.

Таким образом, всякий процесс диагностирования включает последовательности ЭП при известных условиях и заданном наборе КТ.

В рамках структурного подхода понятие ЭП применяют также к отдельным частям ОД или их совокупностям. В этом случае, предполагается доступность входов и выходов этих частей. Какова мощность множества возможных ЭП (ВМП).

Термин диагностическая модель можно понимать в широком и в узком смыслах. В первом случае это понятие включает в себя в достаточном объеме все три вида перечисленных выше знаний. Назовем такую диагностическую модель полной.

Авторам не известны научные работы, в которых бы формально описывалась полная диагностическая модель. Хотя в практике диагностирования использование полных неформальных диагностических моделей – это норма. Пример этому дают инструкции по техническому обслуживанию ремонту сложных технических систем. В них обязательно есть раздел «возможные неисправности и методы их устранения», в котором, как правило, приводится таблица с перечнем дефектов, их диагностических показателей и методов их устранения.

В этой таблице сконцентрированы все три вида диагностических знаний. Кроме того, в инструкциях обычно точно сказано, с чего следует начать осмотр. Если обнаруживаются те или иные особенности функционирования ОД, то в инструкции сказано, какие дополнительные наблюдения или измерения необходимо сделать, какие профилактические мероприятия надо провести, или, наконец, указывается действие, устраняющее дефекты.

Другими словами, описываются алгоритмы диагностирования и ремонта. В результате субъект диагностической деятельности, реализующий указания инструкции, может и не знать, какова причина неисправности. Инструкция составляется обычно группой квалифицированных специалистов с учетом опыта эксплуатации таких же или подобных систем [4].

Всякая диагностическая модель, формализующая процесс поиска, нужна для двух применений: для построения алгоритмов диагностирования и для построения эталонной модели.

При автоматизации процессов диагностирования алгоритм поиска дефектов служит основой для синтеза технических средств диагностирования, а эталонная модель является носителем исправного или технической неисправности в этих средствах.

Почему теоретическая диагностика до сих пор не имеет полных диагностических моделей? По-нашему, одна из причин следующая. Взять готовый математический аппарат и применить его к ограниченной этим аппаратом диагностической задаче – такова сегодня традиция в теории диагностирования.

С другой стороны все три вида диагностических знаний не формализуются адекватно в рамках любого из существующих математических аппаратов.

Подобная ситуация имеет место и в других областях науки и практики [5].

Альтернатива установившейся традиции – это сочетание формальных и неформальных методов анализа в рамках целостного единого процесса исследования. Реализация такого подхода возможна в развитии теории диагностических экспертных систем.

Модель, не содержащую в достаточном объеме, хотя бы один из видов диагностических знаний, будем называть частной диагностической моделью.

Приведем несколько примеров частных диагностических моделей.

Если перечислены идентификаторы возможных дефектов, допускается существование способа оценки вектора ДП, определены необходимые априорные вероятности, то для поиска может быть использована схема Байеса, согласно которой по наибольшему значению апостериорной вероятности принимается решение о текущем одиночном дефекте.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диагностические модели являются определенной разновидностью структурных математических моделей для решения сугубо прикладных, диагностических задач.

По назначению (по способности работать в реальном времени):

1. Модели инвариантные к реальному времени (используются для изучения свойств реальных объектов и систем).

1. Модели реального времени (real-time или hardware-in-loop модели) являющиеся составной частью реальной системы (используются либо для управления ею, либо для отладки).

По степени точности решателя:

1. Графические модели – 10...5 %.

2. Аналоговые модели – 1...0,01 %.

3. Компьютерные модели, рассчитываемые процессором с плавающей точкой (не проявляется эффект квантования параметров) – 0,00...01 % (в мантиссе до 20 десятичных разрядов).

4. Компьютерные модели, рассчитываемые процессором с фиксированной точкой (проявляется эффект квантования параметров) – 10...0,01 %.

По типу графов:

1. Модели на основе направленных графов (модели программ VisSim, Simulink, MBTY).

2. Модели на основе ненаправленных графов (модели программы Electronics Workbench).

По виду направленного графа:

1. Модели с последовательным графом (ПФ разложена на множители).

2. Модели с параллельным графом (ПФ разложена на элементарные дроби).

3. Модели на основе одного из двух универсальных графов, которые соответствуют стандартной форме записи передаточной функции.

4. Модели с графами, специфика которых учитывает эффект квантования параметров.

5. Модели с матричными графами (ABCD-граф или граф для решения уравнений в форме Коши).

По степени сложности модели могут характеризоваться:

1. Порядком ее системы уравнений.

2. Степенью вложенности блоков, т.е. количеством иерархических уровней.

3. Количеством иерархически подчиненных субмоделей.

По реализуемости. Модель может быть:

1. Реализуемой.

2. Нереализуемой.

Это далеко не весь спектр классификаций моделей технического объекта.

Мы в данной работе будем касаться рассмотрения в основном математических моделей технических объектов, в частности нами будут рассмотрены диагностические модели, а также модель многоэлементного технического объекта. Это обусловлено тем обстоятельством, что необходимость разработки методов и средств контроля текущего состояния технической системы и прогнозирования динамических моделей при диагностировании, особенно важных при исследовании параметров вибрации.

В связи с этим основные свойства технического объекта как элемента системы, характеризуются оператором L , который связывает входные и выходные сигналы $U_1(t)$ и $U_2(t)$, а также учитывает зависимость $U_2(t)$ от возмущающего фактора, порожденного собственными внутренними процессами. Качество функционирования зависит не только от конструктивных параметров, но и от возмущений, которые изменяются во времени и могут вызвать параметрический отказ системы.

В обобщенной модели существуют два вида характерных процессов: быстрые – вибрация и флуктуация эксплуатационных показателей и медленные – изменения параметров.

Быстрые процессы определяют качество функционирования модели в рассматриваемый момент времени, а медленные – надежность систем.

Система моделирования включает инструментарий автоматизации моделирования процессов массо-теплопереноса, выработки и распределения электроэнергии, состояния элементов оборудования, а также ряд инструментов, обеспечивающих двух- и трехмерную динамическую визуализацию имитируемых процессов на экране компьютера.

Модель объекта представляется системой алгебраических и дифференциальных уравнений, что обеспечивает возможность моделирования как статических состояний, так и переходных процессов в реальном времени.

Модель многоэлементного объекта в общем случае включает:

- модели технологических подсистем объекта (водяных, гидравлических, воздушных);
- модели электроэнергетической системы объекта (выработка и распределение электроэнергии);
- модели систем управления объектом, обеспечивающие имитацию как автоматических, так и ручных алгоритмов управления;
- модели состояния технологического оборудования объекта;
- модели развития факторов аварийных ситуаций на объекте (пожар, изменение газовой среды и ряд прочих, специфичных для объекта);
- модели состояния персонала, обслуживающего объект.

Опыт моделирования многоэлементных технических объектов, а также опыт, накопленный в процессе разработки инструментальных средств моделирования и исполнения моделей, может быть использован в довольно широком спектре, для чего необходимо обеспечить:

1. Анализ предметной области и постановку задачи на разработку математического описания объектов данной предметной области;
2. Определение класса моделей, составляющих математическое описание объекта, выработку допущений и ограничений;
3. Возможное проведение экспериментальных исследований на объекте для решения задач идентификации объекта, параметрической настройки моделей, оценку степени адекватности моделей;
3. Разработку инструментальных систем (при необходимости);
4. Разработку (доработку, переработку) систем мониторинга моделируемого объекта;
5. Разработку моделирующего блока;
6. Разработку необходимых баз данных;
7. Экспертную оценку полученных результатов.

При исследовании сложных технических систем с дискретным характером функционирования наиболее широкое применение получили аналитические и имитационные методы моделирования.

Одним из основных требований, предъявляемых к модели, является ее адекватность реальной системе, которая достигается за счет использования моделей с различным уровнем детализации, зависящим от особенностей структурно-функциональной организации системы и целей исследования. Процессы функционирования реальных систем невозможно описать полно и детально, что обусловлено существенной сложностью таких систем. Основная

проблема при разработке модели состоит в нахождении компромисса между простотой ее описания и необходимостью учета многочисленных особенностей, присущих реальным системам. Попытка построить единую универсальную модель обречена на неудачу, ввиду ее необозримости и невозможности расчета.

Математическое моделирование многоэлементных технических систем должно базироваться на ряде принципов, обеспечивающих корректность и достоверность результатов моделирования и, в конечном счете, качественное проектирование систем.

Среди этих принципов можно выделить три основных принципа:

- 1) системный подход при решении задач анализа и синтеза;
- 2) принцип иерархического многоуровневого моделирования;
- 3) принцип множественности моделей.

В основе исследования многоэлементных технических систем с использованием математического моделирования лежит системный подход, конечной целью которого является системотехническое проектирование, направленное на построение системы с заданным качеством. Для решения задач проектирования необходимо располагать знаниями о том, как влияют различные способы структурно-функциональной организации на характеристики функционирования системы, то есть решать задачи системного анализа.

Принцип иерархического многоуровневого моделирования базируется на иерархическом описании исследуемой системы и процессов, протекающих в них. При этом система и протекающие в ней процессы представляются семейством моделей, каждая из которых описывает поведение системы с точки зрения различных уровней абстрагирования, отличающихся рядом характерных особенностей и параметров, с помощью которых и описывается поведение системы.

Применительно к моделям многоэлементных технических систем с дискретным характером функционирования предлагается выделить два направления иерархии:

- 1) иерархия по вертикали, в которой деление моделей по уровням осуществляется в зависимости от структурно-функциональных особенностей системы;
- 2) иерархия по горизонтали, в которой деление моделей по уровням осуществляется в зависимости от методов их исследования.

В иерархии по вертикали, в общем случае, можно выделить три уровня моделей:

- уровень базовых моделей, содержащий простейшие модели, на основе которых строятся и могут быть рассчитаны другие более сложные модели второго и третьего уровней;
- уровень локальных моделей, отображающих отдельные особенности структурно-функциональной организации систем и позволяющих решать частные задачи анализа и синтеза;
- уровень глобальных моделей, наиболее полно отображающих структурные и функциональные особенности организации исследуемых систем и представляющих собой модели с высокой степенью детализации.

Модель используется при анализе движения деталей, соединенных в кинематические группы.

При анализе движения деталей, соединенных в кинематические группы, приходится опираться на ряд абстракций и допущений, которые приводит к определенным погрешностям, но в то же время позволяют вскрыть принципиальную сущность этих явлений и облегчают понимание механизма возникновения упруго – демпфированных колебаний [6].

Реальный механизм всегда имеет внутренние степени свободы, связанные с наличием зазоров в кинематических группах. Для диагностирования это обстоятельство является весьма существенным, так как механизм выступает в качестве системы со многими степенями свободы. Точная постановка задачи о движении реального механизма требует составления и решения многомерной системы дифференциальных уравнений, порядок которого равен удвоенному числу степеней свободы механизма [7].

Первым шагом к упрощению задачи будет рассмотрение относительного движения элементов. Силы, действующие на детали со стороны сопряженных с ней элементов, будем считать заданными.

Элементы механизма во время работы совершают сложные движения, но следует отказаться от попытки проследить движение каждого элемента во всей его сложности. Необходимо сосредоточить внимание только на перемещении элементов относительно друг друга по паразитным степеням свободы.

Поведение подобного объекта, описывается системой линейных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = -2h_1\dot{x} - k_1x + k_2y, \\ \ddot{y} = k_2x - 2h_2\dot{y} - k_2y, \\ \ddot{s} = k_3x - k_3s, \end{cases}$$

где J_i – масса i – го элемента,

h_i – коэффициент демпфирования,

k_i – жесткость i – упругой связи,

z – абсолютное перемещение места установки,

x_j – абсолютное перемещение j – элемента.

Список литературы

1. Ахметов Р.Р., Зинатуллин А.Р., Иванов Н.С. Диагностика инжекторного двигателя // Молодежный исследовательский потенциал: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2020. С. 111-121.
2. Филина О.А., Яшагина А.В., Иванов Н.С., Колесов А.А. Построение проверяющего и диагностического тестов для функциональной схемы объекта диагноза // XXXI Международная инновационная конференция молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения (МИКМУС - 2019).: сборник трудов конференции. 2020. С. 876-879.
3. Филина О.А., Яшагина А.В., Осетинский Г.В. Современные возможности вибродиагностики ЭДПТ // Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы - 2019 (МНТК «ИМТОМ - 2019»): материалы X Международной научно-технической конференции. Казань, 2019. С. 157-159.
4. Михайловский А.Е., Яшагина А.В. Разработка программных комплексов контроля и диагностики состояния энергетических объектов с помощью теории шкал // Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы.: сборник материалов VIII Международной молодежной научной конференции. 2018. С. 369-372.
5. Филина О.А., Зараменских А.Н., Ахмадеев Р.И., Пасечник С.В. Способы измерения износа режущих инструментов и поверхностей деталей машин // Тенденции развития современного естествознания и технических наук: сборник научных трудов по материалам Международной научно-

практической конференции. В 2-х частях. Под общей редакцией Е.П. Ткачевой. 2017. С. 149-152.

6. Филина О.А., Степанов Е.Л. Техническая диагностика газотранспортного оборудования, городского электрического транспорта и железнодорожного транспорта // Наука и современность. 2014. № 29. С. 200-205.

7. Филина О.А., Булат И.С., Зайнуллин И.И., Фахертдинов Д.Ш. Техническая диагностика электрооборудования электродвигателей постоянного тока подвижного состава и металлургической промышленности // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 3-1 (47). С. 163-168.

© А.В. Яшагина, Г.В. Осетинский, Н.С.Иванов, 2020

СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 373

К ВОПРОСУ О ДРУЖБЕ И ДРУЖЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ

Михед Ксения Алексеевна

ФГБОУ ВО «Московский педагогический
государственный университет»

Аннотация: в статье приведены различные взгляды на понятие дружба, формирование и её виды. Автор раскрывает важность дружбы для ребенка и характеризует этапы развития дружбы у детей разных возрастов. Выявлены наиболее важные качества дружбы для студентов МПГУ, отмечены возможности педагога в воспитании дружеских отношений в детском коллективе.

Ключевые слова: дружба, виды дружбы, возрастные особенности дружбы, уровни дружбы, воспитание дружеских отношений.

Mikhed Ksenia Alekseevna

Abstract: the article presents different views on the concept of friendship, its formation and types. The author reveals the importance of friendship for a child and characterizes the stages of friendship development in children of different ages. The most important qualities of friendship for students of MSPU are revealed, the possibilities of a teacher in fostering friendly relations in a children's team are noted.

Key words: friendship, types of friendship, age characteristics of friendship, levels of friendship, education of friendly relations.

Дружить — это скорее любить, чем быть любимым.

Роберт Бриджес

«Дружба». «Друг». «Подруга». Каждый из нас встречался в своей жизни с этими словами. Наличие друзей делает нас счастливыми, а отсутствие негативно сказывается на нашей жизни и самочувствии. Дружба важна в любом

возрасте, поэтому о ней говорят и в детском саду, и в школе. Так как же влияет дружба на развитие ребенка и как правильно ее воспитать?

Для начала следует понять, что же такое дружба. У этого понятия нет конкретного определения и разные люди отвечают по-разному на вопрос «Что такое дружба?». В толковом словаре Ожегова дружба определяется как «близкие отношения, основанные на взаимном доверии, привязанности, общности интересов» [1, с. 180]. Ушаков переделывал дружбу как «близкие приятельские отношения, тесное знакомство вследствие привязанности и расположения» [2, с. 440]

Очень показательна этимология слова друг у разных народов. Немецкое слово «frend» восходит к глаголам «freien» (свататься) и «freuen» (радоваться). Английское «freond», норвежское «friend» и старосаксонское «friend» восходят к староанглийскому глаголам «freogan», «freon» (любить); готское «frijonds» - причастие от глагола «fryon» (любить); тот же смысл имеет старoisландское «fria». В основе всех этих слов лежит германский корень fri – «оберегать, заботиться» [3, с. 6].

Нами было проведено анкетирование двадцати студентов пятых и четвертых курсов Московского педагогического государственного университета с целью выяснения у респондентов что значит для них дружба. Среди ответов были такие: «Дружба – наивысшее проявление любви», «Дружба – первый шаг к любви», «Дружба – разделение интересов, поддержка друг друга», «Дружба – это бескорыстные взаимоотношения между людьми», «Дружба – это чувство, которое подчас важнее, чем любовь. Друг – человек, который может разделить с тобой не только радость, но и грусть и горе». Несмотря на то, что точного определения у дружбы нет, все могут описать её некоторыми общими словами: «поддержка», «чувство», «бескорыстность». Дружбу невозможно точно определить, но можно охарактеризовать.

С древних времен вопрос о дружбе волновал мыслителей, философов. Так, например, Аристотель выделял три вида дружбы: 1) дружбу ради наслаждения; 2) дружбу ради пользы; 3) дружбу ради себя самое. Несмотря на то, что все эти виды он называет дружбой, однако именно дружбу ради себя самой он считал единственной настоящей [4, с. 361-363].

И.С. Кон в своем этико-психологическом очерке «Дружба» выделяет две типологические модели дружбы: ценностно-мотивационную и структурно-функциональную [3, с.7]. Ценностно-мотивационный подход (модель) классифицирует дружеские отношения по их мотивам и по той ценности,

которую они представляют для участников. Структурно-функциональный подход (модель) старается быть безоценочным и безличным, классифицируя формы дружбы по ее объективным функциям в рамках определенной социальной системы и по ее месту в ряде других социальных институтов. На первый план выступают при этом социальные функции дружбы, ее соотношение с другими общественными институтами, а также собственная ролевая структура дружеских отношений (являются они добровольными или обязательными, равными или неравными и т. д.).

Оба подхода с одной стороны являются противоположными, но с другой - взаимодополняют друг друга. Поэтому в крупнейших этносоциологических классификациях дружбы эти принципы обычно пересекаются.

В свое время В.А. Сухомлинский писал: «Потребность в человеке рождается с желанием найти для себя в другом человеке источник радости, отдавая что-то своё» [5, с.18]. По его мнению, «дружба основывается на стремлении взаимодействовать на интеллектуальном уровне и уровне эмоций. Именно поэтому для дружбы характерна избирательность». Стоит отметить, что для дружбы также важны одинаковые нравственные ценности. Людям, которые по-разному смотрят на то, что есть добро, а что зло, будет тяжело оставаться друзьями.

По мнению респондентов, друг должен обладать такими важными качествами как «верность» (92,9 %), «честность» (85,7 %), «доброта» (78,6%). Также отвечающие дополнили свой ответ такими вариантами как «ум», «способность прийти на помощь», «хорошее чувство юмора». Следовательно, есть несколько качеств, которые делают человека хорошим другом, а потом уже начинается избирательность в соответствии с характером и взглядами людей.

По мнению Т.А. Марковой, исследующей вопросы дружбы у детей дошкольного возраста, выделяет два типа дружеских отношений [6, с. 23]:

- 1) предпочтение, симпатия, интерес, собственное побуждение (эмпирический);
- 2) сочувствие, отзывчивость, забота, помощь, справедливость (нравственный).

Данные типы являются уровнями развития дружеских отношений. Эмпирические отношения, построенные на эмоциях, являются первым уровнем и относительно неустойчив, а нравственный уровень характеризует желание помогать сверстнику и принимать его. На нравственном уровне дружба крепче

и устойчивее. Одним из проявлений такой устойчивости может быть и отсутствие в необходимости друзьям постоянно общаться.

По мнению респондентов-студентов (64,3%) считают, что необязательным является постоянно общаться для поддержания дружбы. Несколько студентов отметили, что вообще для дружбы характерна помощь и поддержка друг друга, даже когда друзья не общаются довольно долгое время.

Для каждого возраста характерны свои особенности дружбы. Выявление этих особенностей крайне важно для правильного воспитания ребенка. Долгое время объектом исследований были подростковая и юношеская дружба, но для правильного развития личности необходимо изучить все фазы развития и становления дружбы.

Дети до двух лет еще не умеют взаимодействовать друг с другом, но в возрасте от полутора до двух лет, при помощи нескольких экспериментов выяснилось, что ребенок чаще всего физически контактирует с матерью, но также обращает внимание на своих сверстников. В этом возрасте дети вполне могут разделять взрослых и детей, и если незнакомые взрослые настораживают детей, то незнакомые сверстники вызывают любопытство. Дети от двух до четырех лет все чаще контактируют со сверстниками и даже могут играть в общие игры.

В возрасте от четырех до шести лет появляется потребность в общении со сверстниками. Вместе с расширением круга общения ребенка растет его избирательность. Психолог Л.В. Артемова, наблюдавшая общение ста двадцати восьми детей от трех до семи лет в нескольких детских садах Киева, пришла к выводу, что уже на четвертом году жизни у них отчетливо выражено наличие двух кругов общения: более узкого и более широкого, причем большую часть времени дети проводят в более узком кругу сверстников [3, с. 64]. Симпатии и антипатии в этом возрасте становятся осмысленнее и устойчивее, а их мотивы – более обобщенными.

В возрасте от семи до одиннадцати лет происходит дальнейшее усложнение общения. Также происходит индивидуализация общения. В крупных организованных коллективах всегда можно встретить «микрогруппы», которые основываются на симпатиях и интересах, общих играх и являются достаточно устойчивыми.

У пятиклассников уже появляются свои секреты, которые объединяют группу из двух или трех человек. Именно для этого возраста характерны свои

тайны, придуманные языки для шифрования и умение быть верным. Теперь самым важным становится именно общение, а не совместные игры.

Особый интерес представляет дружба в отрочестве и юности. В этом возрасте как никогда ребенок ориентирован на общение со сверстниками. Общение становится более избирательным и интимным. Так как все отношения в этом возрасте имеют яркую эмоциональную окраску, то дружба в этом возрасте отличается особым «накалом страстей». Требования к дружбе отличаются особым максимализмом, который не всегда может воплотиться в жизнь. В составленной нами анкете был вопрос: «Дружите ли до сих пор со школьными друзьями?» и 64,3 % ответили на этот вопрос положительно. Также нами было изучено, в какой период жизни респондентов им больше всего была необходима дружба и также 64,3 % ответили, что в период обучения в средней и старшей школе. Такие результаты подтверждают, что именно в период отрочества и юности человек ориентирован на дружбу со сверстниками и задача педагога в это время помочь понять и правильно оценить дружбу.

Почему дружба так важна для человека? Дружба является важной частью развития личности, самосознания человека и коммуникативных качеств. Дефицит друзей у ребенка отрицательно сказывается на его умении общаться и на его развитии в целом [7, с. 545-546]. Так как это очень важная часть взросления, то воспитатели и учителя могут и должны следить за взаимоотношениями обучающихся в детском коллективе. К сожалению, невозможно непосредственно руководить дружбой детей, но задачей педагога является передача нравственных ценностей в отношении дружбы. Как говорилось выше, для дружбы характерна избирательность. Критерии избирательности должны дать родители, воспитатели и учителя для того, чтобы ребенок мог давать оценку поступкам своих сверстников и находить тех, с кем его взгляды совпадают.

Что же еще может сделать педагог для того, чтобы воспитать дружбу? Педагогу необходимо следить за атмосферой в детском коллективе, устраивать беседы и лекции о дружбе и сопереживании, устраивать игры для сплочения коллектива и помогать разрешать конфликты.

Почему же так важна среда в детском коллективе? Деловые отношения, или, как называют их, вслед за А.С. Макаренко, некоторые советские ученые, отношения ответственной зависимости, подчинены достижению какой-то внеиндивидуальной цели - производственной, учебной и т.д. Они всегда специализированы, и личность участвует в них как исполнитель определенной

социальной функции, роли. Принадлежность к данному коллективу и вытекающее из нее чувство солидарности с другими его членами (товарищество) не обязательно предполагают личную симпатию к каждому из них в отдельности, без чего немислима дружба. «Вопрос отношения товарища к товарищу, - писал Макаренко, - это не вопрос дружбы, не вопрос любви, не вопрос соседства, а это вопрос ответственной зависимости». Ведь не зря мы находим своих друзей чаще всего в трудовом или учебном коллективе [3, с.50]. Здесь мы учимся нести ответственность не только за себя, но и за другого, что очень важно для дружбы, а затем уже накладываются личные симпатии и эмоции, которые и превращаются в настоящую дружбу.

Одним из значимых компонентов воспитания дружбы является личный пример педагога. По мнению Л.В. Козиловой, дружба – ценность, значимость для человека, педагога и важно педагогу научить закладывать основы ценности еще в детстве своим примером к дружбе [8, с.30].

Подводя итог, отметим, что дружбе нельзя научить. Каждый человек должен сам пройти все этапы становления и развития умений общаться и дружить, но педагог должен помогать своим ученикам выбирать правильные модели поведения и воспитывать в них правильные качества. Просмотр фильмов и чтение сказок о дружбе, лекции и игры для сплочения детского коллектива и положительный личный пример должны помочь детям стать настоящими друзьями для своих сверстников.

Список литературы

1. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.
2. Толковый словарь русского языка: В 4 т./ Под ред. Д.Н. Ушакова. Т.1.: А-К. – М.: Русские словари, 1995. – 844 с.
3. Кон И.С. Дружба. Этико-психологический очерк. - М.: Политиздат, 1980. – 255 с.
4. Аристотель. Сочинение в 4-х т. – М.: Мысль, 1984. – Т. 4. – 830 с.
5. Сухомлинский В.А. Рождение гражданина. - М.: Молодая гвардия, 1971. – 336 с.
6. Маркова Т.А. Воспитание дошкольников / Т.А. Маркова. - М.: Норма, 2014. – 97 с.

7. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. Т. 1. А – М / гл. ред. В. В. Давыдов. – М.: Большая Рос. энцикл., 1992, 1993. – 608 с.

8. Козилова Л.В. Пример из жизни выдающихся людей как один из перспективных путей формирования ценностей и ценностных ориентаций у молодежи. // Духовные ценности в воспитании и образовании детей и молодежи: Материалы II Международной научно-практической конференции 24 апреля 2014 года. – М.: Изд. «Спутник +», 2014. – С. 28-31.

© К.А. Михед, 2020

УДК 373.31 (476.2)

ИССЛЕДОВАНИЕ КАК ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ РЕБЕНКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА

Журавель Нэлли Вениаминовна

заместитель директора по учебной работе
Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 4 г. Солигорска»

Аннотация: Только в процессе активной деятельности формируется и развивается личность. Более того, свойства личности зависят от характера деятельности, в процессе которой она формируется. Исследовательская деятельность как никакая другая рождает инициативу, стремление к систематическому пополнению знаний, позволяет провести рефлексию своей деятельности, помогает создавать ситуацию успеха, которая способствует личностному развитию учащихся и педагогов.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, развитие, творчество, проект, компетентность.

Сегодня с уверенностью можно сказать, что эффективность образовательного процесса значительно возрастает, если рационально, оперативно и творчески внедрять новые методы, приемы и формы обучения и воспитания младших школьников [2, с. 22]. Любое учреждение образования, вступая в новый учебный год, ставит перед собой ряд учебных, воспитательных и организационных задач, планирует работу педагогического коллектива, строит образовательный процесс учащихся таким образом, чтобы достичь намеченных целей и к концу учебного года получить высокие результаты по всем направлениям деятельности школы.

У педагогического коллектива Государственного учреждения образования «Средняя школа № 4 г. Солигорска» есть удивительная черта - все время что-то совершенствовать, живо откликаться на прогрессивные веяния времени: социально-ориентированная модель «Ориентир», технология «Шаг за шагом», математика А.А. Ходовой, развивающее обучение Д.Б. Эльконина – Давыдова, Л.В. Занкова (областной уровень); образовательная программа «Школа 2100 – Беларусь» (республиканский уровень); личностно

ориентированное развивающее обучение (областной уровень); педагогический проект областного значения «Внедрение технологии исследовательской деятельности учащихся как средство формирования ключевых компетенций». Цель проекта: создание модели поэтапной организации учебной и вне учебной исследовательской деятельности учащихся на основе формирования ключевых компетенций на первой ступени общего среднего образования (рис. 1).



Рис. 1. Модель поэтапной организации исследовательской деятельности учащихся

Мы предположили, что образовательный процесс в школе должен быть направлен на достижение такого уровня образованности учащихся, который был бы достаточен для самостоятельного творческого решения мировоззренческих проблем теоретического или прикладного характера, а достижение этой цели связали с организацией деятельности учащихся, имеющей исследовательскую направленность.

На 1 этапе исследовательская деятельность реализуется на учебных занятиях. Разрабатывается структура учебного занятия, критерии. С учетом особенностей данного этапа выделяются соответствующие формы и способы деятельности учащихся: мини-исследования, уроки-исследования, групповая работа, ролевые игры, самостоятельная работа, коллективное выполнение и

защита исследовательских работ, составление энциклопедий, наблюдение, анкетирование, эксперимент и другие. Постановка гипотезы на любом уроке обязательна, что способствует формированию компетенций личного самосовершенствования как учащегося так и педагога.

Свои гипотезы на уроках ребята доказывают через:

- работу в центрах «При правильном написании падежных окончаний имени существительного единственного числа нужно руководствоваться алгоритмом» (4кл.);
- карту памяти «Океан знаний», острова «Графика», «Слогочтение», «Необитаемый», «Любопытный» «Знания сильны, когда в умных руках они» (1кл.);
- клуб читателей «Во множественном числе различия между типами склонений отсутствуют. Если существительное множественного числа, то тип склонения не определяется» (4кл.);
- исследовательский центр «Научные сотрудники» «Во всех падежах существительное множественного числа имеет одинаковые окончания» (4кл.);
- групповую работу «Все безударные гласные надо проверять» (2кл.);
- занимательный лабиринт «Что? Чем? Как? Для чего?» «Безударные гласные надо проверять, чтобы грамотно писать» (2кл.);
- игровую технологию «При пропуске разделительного ь слово теряет своё место в русском языке» (2кл.);
- КТД «Части слова как части дерева» (3кл.);
- сказочный лес «Без терпенья нет уменья» (1кл.);
- проведение опытов учёных, занимающихся проблемами словообразования «Если приставка и предлог звучат одинаково, то и пишутся одинаково» (3кл.);
- ассоциацию «Зима» «Изменение приставки ведёт к изменению смысла слова» (3кл.);
- заочное путешествие в страну «Имя существительное» «Чтобы правильно окончание в слове написать, надо точно по алгоритму задания выполнять» (4кл.);
- сюжетную игру «Матрёшка» «Звук (М) бывает разным» (1кл.).

На 2 и 3 этапах исследовательская деятельность учащихся проходит через факультативные занятия, объединения по интересам, внеклассную и внешкольную работу. Первое время поставить гипотезу было трудно, но когда определялись, то решать данную проблему стало интересно и увлекательно

всем, т.к. было понятно к чему стремиться и как действовать. На данном этапе результаты свидетельствуют, что в большинстве своем учащиеся в рамках исследования уровня сформированности информационной компетентности готовы:

выделить из представленной информации ту, которая понадобится для решения заданий;

упорядочить информацию в рамках заданной простой структуры и пользуясь предоставленной информацией самостоятельно сделать вывод.

Реализация исследовательской деятельности учащихся и педагогов во внеурочное время осуществляется через мини-проекты («Интеллектуально-познавательная игра - средство развития познавательной активности ребенка», «Олимпиадное движение – путь к успеху», «Научное общество учащихся «Первоцвет», «Дорога к звездам», «Цветотерапия – особая форма исследовательской деятельности»), что повышает мотивацию к учебной деятельности и в результате чего развиваются коммуникативные и организаторские компетенции учащихся и педагогов.

Такая форма работы повысила мотивацию учащихся к учебным предметам. Учащиеся овладевают способами деятельности в собственных интересах и возможностях.

Степень участия каждого ребёнка в исследовательской деятельности определяется уровнем его активности и самостоятельности при решении проблем в Научном обществе учащихся «Первоцвет». При определении уровня развития творческого мышления было выявлено, что процент детей, набравших количество баллов выше среднего по критерию беглость, составляет 65% учащихся. Таким образом, учащиеся решают задачу быстро, при этом предложенные ими идеи оригинальны. Характерной особенностью является то, что учащиеся особое внимание уделяют качеству выполняемой работы.

С целью формирования психологической грамотности, культуры мышления и поведения начали реализовывать творческий мини-проект «Цветотерапия – особая форма исследовательской деятельности», где ребята проявляют творчество, самостоятельность, интеллектуальную активность в различных коллективно-творческих делах.

Развитие творческих способностей учащихся способствует формированию творческой позиции, что, в свою очередь, стимулирует познавательную самостоятельность и самоорганизацию.

Формирование информационной компетентности проходит через реализацию любого мини-проекта. От формирования ключевых компетенций зависит индивидуальная образовательная траектория учащегося и программа его жизнедеятельности в целом.

Исследовательская деятельность не имеет границ. Педагогический коллектив продолжает исследовательскую деятельность через республиканский экспериментальный проект «Апробация технологии формирования проектных умений учащихся I ступени общего среднего образования средствами набора «ЛЕГО». В эксперименте участвуют учащиеся 1А, 2А, 3А, 4А классов. Ребята увлеченно работают над проектами «Двор моей мечты», «Детская спортивная площадка», «Пруд для уток». Создать проект не так просто: дети создают эскиз на бумаге, составляют критерии для макета, создают модель средствами ЛЕГО и дают описание своей работы. Далее исследовательская деятельность реализуется через инновационный проект «Внедрение модели формирования проектных умений учащихся I ступени общего среднего образования средствами набора «LEGO», где и учащиеся, и педагоги учатся планировать собственную деятельность, добывать информацию из различных источников, анализировать и применять её на практике.

В ходе инновации будут использованы как теоретические (психолого-педагогическое моделирование, обобщение, классификация, систематизация и др.), так и эмпирические методы исследования (наблюдение, измерение). В процессе внедрения инновационной деятельности планируется создание совместных проектов участниками учреждений образования, участвующих в инновационной деятельности (рис. 2).



Рис. 2. Структурная модель деятельности по формированию проектных умений учащихся 1 степени общего среднего образования

Результатами реализации данной модели должны стать:

- наличие коммуникативных, конструкторско-деятельностных, речевых умений учащихся;
 - наличие у учащихся представлений о структуре рассказа (экспозиция, завязка, развитие действия, кульминация, развязка);
 - наличие у них представлений о структуре выступления
- проявление интеллектуальных, творческих способностей учащихся;
- положительная мотивация к обучению и проектированию своей деятельности.

В процессе обучения учащихся по данной модели отслеживаются три вида результатов:

- текущие (цель – выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);
- промежуточные (проверяется уровень освоения детьми программы за полугодие);
- итоговые (определяется уровень знаний, умений, навыков по освоению программы за весь учебный год и по окончании всего курса обучения).

Для оценки эффективности апробируемого нововведения на I ступени общего среднего образования в учреждениях образования осуществляется диагностика учащихся, по результатам которой подтверждаются положительные результаты апробации на основе критериев и показателей.

Реализация инновационных проектов является только частью исследовательской деятельности учащихся и педагогов. Ведущими аспектами исследования процесса формирования профессиональной компетентности педагогов являются аналитическая, информационная, консультационная, организационно-методическая деятельность. Методическая деятельность - это социальный комплекс практических мероприятий, который основывается на достижениях науки, на опыте эффективной педагогической практики и направленный на всестороннее повышение компетентности и профессиональное мастерство каждого педагога [4, с. 108]. Этот комплекс ориентирован, прежде всего, на повышение творческого потенциала педагогов, качества и эффективности образовательного процесса (рост уровня образованности, воспитанности и развития учащихся).

Одна из основных задач — включение каждого педагога в различные формы повышения квалификации, методической работы, самообразования с использованием информационных и телекоммуникационных технологий на различных платформах, в основном в дистанционном режиме.

В школе созданы областной ресурсный центр «Поиск» на базе лаборатории робототехники Lego, районный ресурсный центр «Начальные классы», интернет беспроводной, локальная сеть, свой сайт. Созданные условия помогают качественно проводить дистанционные семинары-практикумы, вебинары, что безусловно позволяет повысить образовательный уровень профессиональной подготовки педагога.

Использование образовательных и самообразовательных информационных технологий позволяет учителю развиваться самостоятельно и постоянно.

Для полноценного анализа методической работы проводим мониторинг профессиональных и информационных потребностей педагогов, изучаем и анализируем состояние результатов методической деятельности, определяем направления ее совершенствования, выявляем трудности дидактического и методического характера в образовательном процессе, изучаем, обобщаем и распространяем опыт эффективной педагогической практики. На основе полученной информации формируем базу данных педагогических работников, которые выступают как информационные ресурсы для организации методической работы и одновременно являются результатом исследовательской деятельности.

Именно исследования помогают педагогам видеть результаты своей работы и проводить самоанализ профессиональной деятельности.

Активные и интерактивные формы методической работы стимулируют поиск, творческую, исследовательскую деятельность педагогов.

Наша задача – заинтересовать учителя к творческой деятельности. В школе имеются все необходимые условия для успешной реализации инновационного проекта. Внедрение данной Модели способствует повышению уровня профессиональной компетентности педагогов школы, предоставлению возможностей самовыражения.

Таким образом, работая в инновационном режиме, педагоги следуют по четырехэтапному алгоритму: ЗНАЮ – ПРОБУЮ – УМЕЮ – МОГУ НАУЧИТЬ.

На I этапе - ЗНАЮ - педагогами получены все необходимые теоретические сведения об инновационном проекте; проведены информационно-инструктивные совещания, совещания при зам. директора, в качестве слушателей педагоги присутствовали на заседаниях педсоветов, а также явились участниками авторских курсов В.И. Вязгиной «Проектная деятельность в воспитательной работе».

На II этапе - ПРОБУЮ - педагоги разрабатывают и проводят факультативные, кружковые занятия, занятия по интересам с использованием ЛЕГО-конструирования; участвуют в методических семинарах, вебинарах, мастер-классах, выставках.

На III этапе - УМЕЮ - используют ЛЕГО-технологии в образовательном процессе, в том числе практикуют на учебных занятиях, участвуют в различных конкурсах и выставках [5].

IV этап - МОГУ НАУЧИТЬ – это систематическое использование инновационной модели в образовательном процессе, обобщение и распространение опыта инновационной деятельности.

Поэтапное включение учащихся на I ступени общего среднего образования в учебно-исследовательскую деятельность является одним из эффективных путей обогащения индивидуального исследовательского опыта ребенка:

у детей и педагогов преодолен барьер боязни проведения самостоятельных творческих изысканий в любых сферах деятельности и прежде всего в сфере учебных занятий;

исследовательское обучение идет как доминирующий способ обучения, а исследование — как стиль жизни;

в качестве основных критериев выступают стремления и попытки использования исследовательских методов обучения как в основном учебном процессе так и в повседневной практике взаимодействия с миром.

Пожалуй, нельзя не согласиться с высказыванием Джорджа Бернарда Шоу, понимая буквально, что сидя на одном месте мы ничего не добьемся, не узнаем или просто не поймем. Ведь вся наша жизнь состоит из постоянного познания чего-либо нового. И только активная деятельность позволяет нам всем идти вперед, учиться и развиваться [7, с. 54].

Вот так мы стремимся к систематическому подходу в организации исследовательской деятельности: целенаправленное самосовершенствование педагогов, их мотивацию на профессиональную самоотдачу, а в результате - на развитие и повышение профессиональной компетенции и развитие личности ребенка.

Список литературы

1. Бондаренко, Т. Г. «Дайте детству созреть...». Включение ЛЕГО-конструирования в образовательный процесс т/ Т. Г. Бондаренко, С. Л. Полюхович, С. С. Ивинская // Пачатковая школа. – 2012. - № 1. – С. 3-5.
2. Бондаренко, Т. Г. ЛЕГО-технология в начальных классах / Т. Г. Бондаренко, С. С. Ивинская // Пачатковае навучанне: сям'я, дзіцячы сад, школа. – 2011. - № 3. – С. 22-23.
3. Зимняя, И. А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования? / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. - 2006. - № 8. - С. 20-26.
4. Лебедев, О. Е. Компетентностный подход в образовании О. Е. Лебедев // Школьные технологии. — 2004. — № 5. — С. 3-12.
5. Ссылки на видеофрагменты уроков с использованием LEGO «Средняя школа № 4 г. Солигорска» <http://files.mail.ru/4C0D2C7E0A7244ACB59ADDC4F99D3A88>
6. Осипенко, Л. Е. Исследовательская деятельность как средство формирования интереса к науке / Л. Е. Осипенко // Пачатковая школа. — 2011. — № 3. — С. 41-44.
7. Учимся, исследуя, — исследуя, учимся / под ред. А. И. Савенкова. — Одинцово. — 2012. — 128 с.

© Н.В. Журавель, 2020

УДК 37

ЗНАЧЕНИЕ СКАЗОЧНЫХ ОБРАЗОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ ДЕТЕЙ

Мингалимова Лилия Вазиховна

МАУО «Лицей-интернат №84 им. Гали Акыша»

Мингалимов Рамис Камирович

Мингалимов Расул Камилевич

МАУДО «Детская художественная школа №1»

Аннотация: для развития творческого воображения детей можно прибегать к испытанному методу – придумыванию новых сказок, не искажая идеи произведения. Работа со сказками идет в нетрадиционном ключе. Этому в немалой степени способствует введение вместо привычного главного героя придуманного нового персонажа. Это нужно для поддержания интереса к сказке и для того, чтобы нарушить привычные стереотипы, повернуть сказку в новое русло.

Ключевые слова: творческое воображение, сказка, сказочные образы, сюжет, главный герой.

Одним из наиболее эффективных путей развития творческого воображения детей исследователи признают использование разных жанров литературы, устного народного творчества, в особенности - сказки.

В процессе чтения сказки перед ребенком раскрывается все великолепие и богатство русского языка. Дети приучаются замечать красоту родного языка, постепенно осваивая его, обогащают свою речь образными выражениями и литературными оборотами. Читая сказку, мы учим детей замечать художественную форму, выражающую содержание. Чем чаще дети их слышат, тем больше они впитывают гармонию слова.

Для развития творческого воображения детей можно прибегать к испытанному методу – придумыванию иных, новых названий известных сказок, не искажая идеи произведения.

Цель исследования: развитие творческого воображения дошкольников средствами переделывания сказки.

С целью изучения результативности программы проводилась констатирующая и контрольная диагностика развития творческого

воображения дошкольников, при этом использовалась методика «Дорисовывание фигур» (автор О. М. Дьяченко).

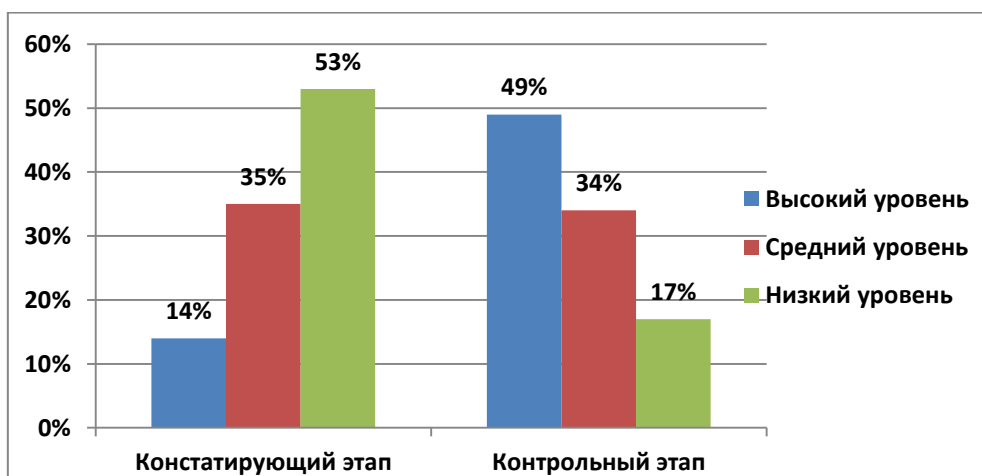


Таблица 1

Результаты диагностики развития воображения дошкольников на констатирующем и контрольном этапе

План работы экспериментальной площадки

№	Содержание работы	Участники и ответственные	Сроки
1	Обсуждение и составление плана работы на учебный год.	Заведующий ДОУ, творческий коллектив	Август
2	Заседания творческой лаборатории	Заведующий ДОУ, творческий коллектив	Раз в квартал
3	Констатирующая диагностика детей по выявлению уровня развития речи и воображения	Педагог-психолог, творческий коллектив, научный руководитель	Октябрь
4	Обучение педагогов методике создания и переделывания сказок	Заведующий ДОУ, педагог-психолог, научный руководитель	Раз в квартал
5	Обучение родителей и их привлечение к переделыванию сказок	Педагог-психолог, творческий коллектив, родители	Ноябрь-апрель
6	Курс лекций по проблеме «Развитие творческого воображения дошкольника через педагогические проекты по созданию авторских сказок»	Педагог-психолог, творческий коллектив, научный руководитель	Ноябрь-апрель
7	Разработка перспективных планов по теме	Творческий коллектив, научный руководитель	Ноябрь
8	Подбор и анализ методической и	Педагог-психолог, творческий	Ноябрь

	педагогической литературы по теме	коллектив, научный руководитель	
9	Контрольная диагностика детей по выявлению уровня развития творческого воображения	Психолог, воспитатели ДОУ	Апрель
10	Сочинение сказок по методике. Выпуск журнала с авторскими сказками.	Творческий коллектив	Ноябрь – май
11	Семинар №1 «Особенности развития творческого воображения у детей старшего дошкольного возраста»	Творческий коллектив	Декабрь
12	Конкурс проектов среди параллельных групп детского сада	Заведующий ДОУ, педагог-психолог, научный руководитель	Март
13	Презентации результатов проектов на семинаре № 2	Заведующий ДОУ, творческий коллектив	Март
14	Презентация результатов проектов на родительских собраниях	Заведующий ДОУ, педагог-психолог, творческая группа	Апрель
15	Обсуждение и составление справки по результатам диагностики	Заведующий ДОУ, творческая группа	Апрель
16	Анализ результатов работы по проекту	Заведующий ДОУ, научный руководитель	Май

Способы создания и переделывания сказок.

1 способ. Переделывание и создание новой сказки, в которой начало переставлено в окончание.

Задание: Создать сказку «Теремок на новый лад», где начало переставлено в окончание.

Теремок. Автор: 1 группа, Титов Вадим

Настала ненастная осень. Медведю жить негде. Вот он идет и возле леса, в самом живописном уголке видит красивейший коттедж. Постучал в дверь, а охраны нет. Зашел в дом, и стал там жить. А на улице ветер, дождь. Вот кто-то постучался в дверь. Открывает, а там серый волк. Ему тоже перезимовать негде. Вот стали они жить вдвоем. Не прошло и дня, опять стук в дверь. Открывают, а там лиса. Она тоже замерзла. Пустили, и начали жить втроем. Вот дружная семейка собралась возле камина, начали планы разные строить. Кто в какой комнате зиму переживет. А комнат всего две. Каждому захотелось свой уголок занять, особенно медведю. Иначе как же он будет спать спокойно

до весны? Пока друзья спорили, опять в дверь постучались. Открывают, а там лягушка-квакушка и мышка-норушка. Тоже попросились в роскошный теплый дом. Но, привыкшие к роскоши, медведь, волк и лиса им отказали. Сказали, что им самим места не хватает. Как только не плакали ночные гости. Какие только аргументы не приводили. Весной будет потоп, дом может весенний паводок разбить. А лягушка могла бы договориться с водным царством. Мыши, крысы могут все основание дома перегрызть. А мышка-норушка со своими точно бы переговорила. Не стали новые хозяева богатого коттеджа их даже слушать, прогнали прочь. Вот весна наступила. Снега зимой было много, мышам еду доставать было очень сложно. Вот они и перегрызли все основание дома. Начался паводок, по реке потекли глыбы льда. Один зацепил край коттеджа. А дом, как будто этого и ждал, развалился на мелкие кусочки. Медведь, лиса и волк еле как зацепились за очередную льдину. Богатство погубило лучшие их качества. Но, теперь уже было поздно. Плыть им долго не пришлось. Солнышко грело все сильнее, раскинувшееся за весну река уменьшилась в размерах, и в один прекрасный момент, медведь, волк и лиса опять оказались в лесу. Но жить в богатом, роскошном доме они уже не хотели.

2 способ. Переделывание и создание новой сказки, где вместо главного героя вводится неживой предмет

Задание: В сказке «Колобок» вместо главного героя ввести фрукт - апельсин.

Апельсинчик. Автор: 2 группа, Сидулин Егор

Жили да были дед и бабка. И вот как то говорит дед старухе: «Что-то вкусное захотелось, принеси мне, бабка, фруктов». «Да откуда ж я тебе фруктов возьму! - отвечает бабка. - У нас в деревенском магазине их никогда не было, а в город только завтра автобус будет». Подумал дед и говорит: «А ты загляни в холодильник, внучка на прошлой неделе приезжала с гостинцами, может что-то и осталась». Открыла бабка холодильник и увидела в дальнем уголке пакет с апельсином. Достала она его и положила на окошко, чтоб немного согрелся. Лежал апельсин, лежал да скучно ему стало. Спрыгнул он с окошка на травку с травки на дорожку и покатился по дорожке. Катился апельсин, катился, а навстречу ему заяц.

- Ты кто? – спрашивает его заяц.

-Я Апельсин, а ты кто?

- Я Зайка-попрыгайка, Апельсинчик, ты, наверное, вкусный, я тебя съем.

- Не ешь меня, Зайчик, я тебе песенку спою.

И стал Апельсинчик петь песню:

- Я Апельсин, я Апельсин, я в лесу такой один.

Из Испании привезен, в холодильнике охлажден.

Я от бабушки ушел, от дедушки ушел, и от тебя Зайчик тоже убегу.

Убежал Апельсин от зайца и покатился дальше по дорожке. Катится он по лесу, катится, а навстречу ему Волк.

- Ты кто? – спрашивает его волк.

- Я Апельсин, а ты кто?

- Я Волчок-серый бочок, Апельсинчик, ты, наверное, вкусный, я тебя съем.

- Не ешь меня, Волк, я тебе песенку спою. - И Апельсинчик запел:

Я Апельсин, Апельсин, я в лесу такой один.

Из Испании привезен, в холодильнике охлажден.

Я от бабушки ушел, от дедушки ушел, от зайца ушел и от тебя Волк тоже убегу.

Убежал Апельсин от волка и покатился дальше по дорожке. Катится он по лесу, катится, а навстречу ему медведь.

- Ты кто? – спрашивает его медведь.

- Я апельсин, а ты кто?

- Я Мишка косолапый, Апельсинчик, ты, наверное, вкусный, я тебя съем.

- Не ешь меня, Мишка, я тебе песенку спою. - И Апельсинчик запел:

Я Апельсин, Апельсин, я в лесу такой один.

Из Испании привезен, в холодильнике охлажден.

Я от бабушки ушел, от дедушки ушел, от зайца ушел, от Волк ушел и от тебя, Мишка косолапый, тоже убегу.

Убежал Апельсин от медведя и покатился дальше по дорожке. Катится он по лесу, катится, а навстречу ему лиса.

- Ты кто? – спрашивает его лиса.

- Я апельсин, а ты кто?

- Я Лисичка, Апельсинчик, ты, наверное, вкусный, я тебя съем.

- Не ешь меня, Лисичка, я тебе песенку спою. - Апельсинчик запел:

- Я Апельсин, Апельсин, я в лесу такой один.

Из Испании привезен, в холодильнике охлажден.

Я от бабушки ушел, от дедушки ушел, от зайца ушел, от Волк ушел, от медведя ушел и от тебя, Лисичка, тоже убегу.

- Ой,- говорит лиса, что-то старая я стала, слышу плохо, да уж больно песенка у тебя хорошая. Апельсинчик, прыгни мне на нос, я твою песню еще раз послушаю. Приятно стало апельсину что его похвалили, прыгнул он лисе на нос. А лиса как схватит его зубами! Да вот сок из апельсина брызнул лисе в глаза. Бросила она апельсина и стала глаза лапками тереть. А апельсин тем временем убежал. И больше его в том лесу никто не видел.

3 способ. Переделывание и создание новой сказки, где изменяются второстепенные герои

Задание: В сказке «Красная Шапочка» в ходе сюжета главный герой встречается с другими персонажами.

Красная шапочка на новый лад. Автор: воспитанники группы №2

Жила-была одна девочка, которая почему-то очень не любила ходить прямым и коротким путем. Всегда она выбирала самую длинную и извилистую дорогу. А уж если мать посылала ее куда-нибудь с поручением, то ждать ее приходилась очень долго. Девочка часами могла бродить по окрестным лугам и лесам, собирать цветы и ягоды и напевать песенки. А еще она любила разговаривать с каждым, кто встречался ей на пути, даже совсем с незнакомыми. И часто случалось, что домой она возвращалась, когда уже вечерело. Но мать не ругала свою дочку. Однако она очень беспокоилась, что девочка может заблудиться, и никто ее не найдет. Поэтому бабушка подарила внучке красную шапочку, чтобы она была видна даже издалека. И вскоре все, даже мать и бабушка, стали звать девочку Красной Шапочкой.

Бабушка Красной Шапочки жила на другой стороне леса, через который к ее домику вела длинная извилистая тропинка. Каждую неделю Красная Шапочка вместе с матерью навещали бабушку и приносили ей корзинку с гостинцами. Бабушка очень любила свою прелестную внучку и каждый раз с нетерпением ожидала ее, сидя у окошка, и, едва завидев, радостно махала рукой.

Но однажды бабушка заболела, и нужно было срочно отнести ей лекарство из лесных ягод. Мать Красной Шапочки была очень занята по хозяйству и не могла сама навестить бабушку. Она позвала Красную Шапочку и сказала, чтобы с дороги никуда не сворачивала. Отдала ее лекарство, баночку варенья и пирог со сливами. Красная Шапочка быстро, стараясь не смотреть по сторонам, пошла по лесной дорожке.

Кругом росли очень красивые цветы, но она на них даже не глядела. День был чудесный. Птицы порхали с ветки на ветку и удивлялись, почему это

маленькая подружка даже не замечает их. А Красной Шапочке было не до них. Она шла и говорила самой себе: «Уже недалеко, осталось пройти совсем немножко».

– Здравствуй, девочка, – услышала она вдруг за спиной. Красная Шапочка обернулась и увидела Лунтика.

Красная Шапочка так обрадовалась, когда встретила Лунтика. Ведь ее так не хотелось идти одной, потому что это было очень скучно. По дороге Лунтик познакомил Красную Шапочку со своими друзьями. Это были Кузя и Пчеленок.

По пути они решили зайти к бабушке Лунтика. Баба Капа очень обрадовалась гостям и всех угостила пирогами.

Вдруг Красная Шапочка вспомнила про свою бабушку и ужаснулась. Ведь бабушка была очень больна и ей срочно нужно отнести лекарство. То самое лекарство, которое ей дала мама. Все друзья и даже баба Капа быстро собрались в дорогу. И вместе с Красной Шапочкой отправились к бабушке. Пришли к бабушкиному домику. Красная Шапочка постучала в дверь.

– Кто там? – спросила бабушка слабым голосом.

– Это я, твоя внучка Красная Шапочка, – ответил девочка.

– Дерни за веревочку дверь и откроется - сказала бабушка.

Бабушка лежала на диване. Когда она увидела, что ее внучка пришла не одна, очень удивилась. Тут же Красная Шапочка дала ей лекарства и бабушка вылечилась. Бабушка угостила всех пирогами и напоила чаем. Все были очень рады, за что и поблагодарили бабушку.

4 способ. Переделывание и создание новой сказки, где главный герой взят из другой сказки

Задание: В произведении «Три поросенка» ввести главного героя - Кота в сапогах.

Три поросенка и Кот в сапогах. Автор: 4 группа, Бессмертных Эльза

Жили-были три поросенка, которые ушли от папы и мамы, чтобы побродить по свету. Все лето они бегали по лесам да полям, играя и веселясь. Веселей их не было никого, со всеми они легко заводили дружбу. Везде их с радостью принимали. Но вот лето подошло к концу, и все стали возвращаться к своим обычным делам, готовясь к зиме. Наступила осень, и три поросенка с грустью поняли, что прошли веселые времена и что нужно работать, как все, чтобы холодной зимой не остаться без крова... Помимо того, что поросята

любили веселиться. Они были очень трудолюбивые, и уже к началу зимы их кирпичный дом был готов.

Наступила зима... Кругом тишь, вся земля усыпана волшебными звездочками... Скучновато было пороссятам. Случайно к ним забрел тот самый Кот в сапогах. А коту ничего не оставалось делать, как путешествовать и находить для себя новые приключения, ведь жизнь своего хозяина, маркиза де Карабаса он благополучно устроил. Поросята приняли Кота в сапогах очень радушно, подружились и решили путешествовать вместе, веселить и развлекать всех вокруг. Для путешествий помогали им сапоги кота. Конферансье был сам кот, ведь он был очень ловкий и находчивый, во всем проявлял смекалку. А поросята резвились как могли: один играл на балалайке, второй - на гармошке, третий - на бубенцах. В канун Нового года всем ребятам и зверятам пришлось по нраву концерты трех поросят и Кота в сапогах. За время гастролей три поросенка и Кот в сапогах приобрели бесчисленное количество друзей и были очень счастливы. Что могут подарить свое веселье и задор окружающим.

Уставшими вернулись в свой родной дом три поросенка и Кот в сапогах. Не хотели кота отпускать поросята. Решили они Новый год отметить в своем доме, по-семейному. Ведь кот уже успел стать их частичкой. А на Рождество кот решил пригласить трех поросят во владения своего маркиза и они отправились все вместе. Конечно, же в поисках новых приключений! Так и жили они теперь все вместе весело и дружно!

5 способ. Переделывание и создание новой сказки, где изменяются второстепенные герои

Задание: В сказке «Дюймовочка» в ходе сюжета главный герой встречается с героями из других сказок.

Новые приключения Дюймовочки. Автор: Моллахасаноглу Халиль.

Жили на свете старик со старухой. Вот говорит старик: «Старуха, иди к колдунье и попроси у нее, чтобы нашла она нам дочку». Старуха так и сделала. «Чего же проще?» - сказала колдунья. «Вот тебе цветок. Ты приди, поставь в вазу с водой. Через 7 дней цветок зацветет, распустится, а что будет внутри – увидишь!»

Старуха выполнила все, что сказала колдунья, ведь ей очень хотелось иметь в доме помощницу. Она уже старая и со многими делами ей очень тяжело справляться.

Старик со старухой очень бережно относились к цветку, дежурили по очереди. И вот наступил долгожданный день. В сердцевине цветка что-то

щелкнуло, и он раскрылся. Старик со старухой застыли в изумлении. В середине цветка сидела живая девочка. Но она была очень и очень маленькая, всего в дюйм ростом, поэтому ее так и прозвали – Дюймовочка.

Старик со старухой очень полюбили свою дочку. Они сделали ей колыбельку из скорлупки грецкого ореха, перинку – из пуха, одеяльце – из кружев.

Так и стала Дюймовочка жить вместе с новыми родителями в уютной квартирке. Она их тоже очень любила.

Однажды ночью, когда Дюймовочка спала в своей колыбельке, через открытое окно залетела старая ворона. Она была большущая и страшная.

«Как хорошо! - сказала старая ворона – славная невеста будет моему принцу». Через день ворона прилетела обратно с тремя воронами. Они подхватили колыбельку с четырех сторон и полетели в воронье царство.

-Кар-кар-кар! – только и смог сказать вороний принц, когда увидел маленькую девочку в ореховой скорлупе.

-Тише ты! Еще разбудишь! Чего доброго убежит она от нас! – сказала старая ворона. – Ведь она легче перышка. Давай-ка отнесем ее на пенек возле большого дерева, оттуда ей ни за что не убежать, потому что мы все время будем ее видеть. А я тем временем устрою для вас на дереве уютное гнездышко.

Ах, как испугалась бедная Дюймовочка, проснувшись утром! Да и как было не испугаться! Со всех сторон ее окружали одни вороны. Они противно каркали. Дюймовочка закрыла глаза руками и горько заплакала.

А вороны тем временем устроили себе праздник и на некоторое время оставили ее без внимания. Вдруг Дюймовочка услышала, как кто-то высоко подпрыгнул, схватил ее и поскакал прочь. Он прыгал очень высоко и она видела, как с каждой минутой они удаляются от ворон. Это был кузнечик.

На зеленой полянке он остановился и показал ей свой дом. «Мы живем очень весело – сказал кузнечик – и сегодня у нас вечеринка. Придут мои друзья».

Соседи кузнечики с любопытством разглядывали ее.

-У нее только две ноги, - говорили одни.

-Какие они коротенькие, - говорили другие.

-Она на человека похожа, да к тому же некрасивая и не умеет прыгать, как мы.

Даже кузнечик показалось теперь, что она ему не подходит. Он решил с ней распрощаться. Пусть идет куда знает.

Он подпрыгнул и посадил ее на ромашку. Девочка сидела на цветке и плакала. Ей было грустно, что она такая некрасивая. Даже кузнечики прогнали.

А на самом деле она была премиленькая! Пожалуй, лучше ее на свете не было никого.

Все лето Дюймовочка одна-одинешенька прожила в большом лесу. Она сплела из травы себе колыбельку и повесила ее под большим листом лопуха, чтобы укрыться от дождя и от солнышка. Она ела сладкий цветочный нектар и пила росу, которую находила каждое утро на листьях.

Так прошло лето, прошла и осень. Близилась долгая и холодная зима. Птицы улетели. Цветы завяли, а большой лист лопуха, под которым жила Дюймовочка, пожелтел, засох и свернулся в трубку.

Холод пробирал Дюймовочку насквозь. Платице ее все изорвалось, а она была такая маленькая и нежная – как тут не мерзнуть! Пошел снег, и каждая снежинка была для Дюймовочки, как для нас целая лопата снега. Мы-то ведь больше, а она была ростом всего на всего в дюйм.

Она завернулась было в сухой лист, но он совсем не грел, и бедняжка дрожала как осенний лист на ветру. Тогда Дюймовочка решила поискать себе приют на зиму.

Шла, шла и шла, и вдруг увидела на дереве белочку, которая грызла орехи. Да и домик уней был в дупле дерева. Дюймовочка остановилась и попросила подать ей небольшой кусок ореха. Вот уже два дня не было у нее во рту и крошки.

-Ах, ты, бедняжка! – сказала белка, - ну иди сюда погрейся да поешь со мной. Белка помогла Дюймовочке забраться в дупло, обогрела ее и покормила.

-Ты мне нравишься, оставайся-ка у меня на зиму. Я буду кормить тебя орехами, а ты убирай мой дом и рассказывай мне сказки.

И Дюймовочка осталась.

Она делала все, что говорила ей белка, и жилось ей совсем неплохо в теплом и уютном домике.

-Скоро мы пойдем в гости к моему родственнику – сказала ей однажды белка. Он очень богат и живет куда лучше меня, и дом у него больше моего. Выходи девочка за него замуж! С ним не пропадешь! Но Дюймовочке не хотелось выходить замуж за богатого соседа: ведь это был бобер.

Вскоре они пошли к нему в гости. Бобер совсем не понравился Дюймовочке. У него были большие зубы. Он ими подгрызал основания маленьких деревьев и таскал эти бревна к своей хате.

Бобер попросил Дюймовочку убраться у него. Она сделала все так хорошо, что бобер пришел в восхищение. Он не сказал ни слова – он был такой важный и неразговорчивый. Потом он показал ей свое жилище. Недалеко от входа в дальней комнатухе она увидела лежащую бабочку.

Должно быть, бабочка погибла от холода. Ее крылья были крепко прижаты к телу. Когда бобер и белка повернулись к Дюймовочке спиной, она нагнулась и поцеловала ее прямо в закрытые глаза и поняла, что бабочка не погибла, но очень замерзла и слаба.

Ночью Дюймовочке не спалось. Она встала с постели, отыскала в кладовой у белки теплый пух и спрятала его в сумочку, чтобы, когда они пойдут в гости к бобру, могла укрыть им бедную бабочку. Также в сумочку она положила маленькие крошечки от орехов.

Придя в очередной раз к бобру, Дюймовочка укрыла пухом бабочку, рядом положила крошки и воду в цветочном лепестке. Всю зиму прожила бабочка в своем укрытии, девочка ухаживала за ней, кормила и поила.

Когда наступила весна и пригрело солнышко, Дюймовочка убрала свой коврик из пуха, раздвинула бревнышки, чтобы теплый солнечный луч проскользнул через дырочку.

Стало совсем тепло. Бабочке стало совсем хорошо, она готова была вылететь на волю.

А Дюймовочке с каждым днем жилось все хуже, все скучнее – ведь свадьба не за горами.

Настал день свадьбы и бобер пришел за своей невестой.

-Прежде чем выйду за тебя замуж, позволь мне погулять на полянке, собрать цветочки. Мне же придется жить все время на речке.

-Хорошо, - сказал бобер, - исполню твою волю.

Выбежав на улицу, Дюймовочка увидела бабочку. Она была восхитительно хороша.

-Я улетаю далеко-далеко, в дальние страны. Хочешь полететь со мной? Привяжи себя покрепче к моим крылышкам и мы улетим за синие море, в теплые края, где солнышко светит ярче, где всегда цветут цветы. Ты спасла мне жизнь. Я хочу познакомить тебя с моими друзьями и с моим братом.

-Да, да! Я полечу с тобой! – воскликнула Дюймовочка и привязала себя крепко к большому крылу.

Вот, наконец, и теплые края!

Они опустились на прекрасную полянку.

-Вот мой дом! – сказала бабочка. – А сейчас я познакомлю тебя с моим братом. Брат, увидев Дюймовочку, обрадовался. Никогда он еще не видел такой красивой девочки одного с ним роста. Он низко поклонился и спросил, как ее зовут.

-Дюймовочка! – ответила девочка.

-Милая Дюймовочка, согласна ли ты быть моей женой?

-Да, -ответила девочка.

Тут все стали наперебой одаривать ее чудесными подарками. Но больше всего ей понравилась пара прозрачных легких крылышек. Их привязали ей за плечами, и она могла теперь летать с цветка на цветок.

Какое это было веселье! Дюймовочка наконец-то обрела дом и постоянных друзей!

Родительское собрание на тему: Значение сказки в психическом развитии ребенка

Форма проведения – круглый стол.

Цель: Повышение педагогической компетентности родителей в психическом развитии дошкольников посредством сказки, посредством знакомства детей с живописными произведениями на сказочные сюжеты.

Ход собрания

1. Разминка.

-Назовите часть женского наряда, в которой вмещается озёра, лебеди и другие элементы природной среды.

-Сказочный персонаж долгожитель – это...

-Какая швейная принадлежность может представлять смертельную опасность для сказочных долгожителей?

-Кто исполнял все желания Емели?

-Какая героиня владеет собственным летательным аппаратом?

2. Мини-лекция на тему «О положительном опыте взаимоотношений с ребенком в семье».

3. Практическое задание №1 «Сочини новое окончание сказки».

Предлагаю вам «поиграть» с простой, всеми хорошо известной русской народной сказкой «Репка» - «Сочини новое окончание сказки» (Пример: «не

смогли вытащить репку, побежали за крановщиком, приехал он на кране, подцепил репку и выдернул её, все остались довольны», «вытащив репку, бабка сварила из неё вкусную кашу и все вместе сели за стол, а мышке потом ещё дали кусочек с собой»).

4. Практическое задание №2 «Чему учит сказка?».

Попробуйте, прочитав сказку и поразмышляв над ней, выразить итог такого размышления русской пословицей. Итак, попробуем вместе:

"Колобок": "Чем хвалимся, на том и провалимся", "На языке медок, да на сердце - ледок".

"Теремок": "Не бравши топор, жилья не срубишь", "Легко взято, легко и потеряно".

"Репка": "Из многих малых одно большое выходит", "Капля по капле и камень долбит".

5. Подведение итогов собрания.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Воображение и его развитие в детском возрасте. // Хрестоматия по психологии. – М.: Просвещение, 1987.
2. Гриценко З.А. Ты детям сказку Расскажи... – М.: Линка-Пресс, 2003.
3. Дьяченко О.М. Воображение дошкольника. – М.: Знание, 1986. – 96 с.
4. Зеньковский В.В. Психология детства. Екатеринбург.1995г
5. Практикум по возрастной и педагогической психологии / Авт.-сост. Е.Е. Данилова; Под ред. И.В. Дубровиной. - М.: Академия, 1998.
6. Родари Дж. Грамматика фантазии. - М.: Прогресс, 1990. - 224 с.
7. Чистякова М.И. Психогимнастика. - М.: Просвещение: ВЛАДОС, 1995.-160 с.

© Л.В. Мингалимова, Р.К. Мингалимов, Р.К. Мингалимов, 2020

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 34

**СУДЕБНОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИИ ИНСТИТУТА**

Шевченко Геннадий Викторович

к.ю.н., доцент

Чаусова Светлана Юрьевна

Сулимова Александра Максимовна

Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ
(Ставропольский филиал)

Аннотация: в работе исследуются актуальные вопросы изменений, внесенных законодателем в институт процессуального представительства, направленных на установление профессиональных ограничений для лиц, имеющих право осуществлять судебное представительство в гражданском процессе, дается критическая оценка изменений и моделируются возможные негативные последствия. На основе проведенного анализа сделаны выводы о необходимости параллельной работы по формированию механизма реализации обновленного института.

Ключевые слова: процессуальное представительство, судебный представитель, юридические услуги, право на судебную защиту, профессиональный ценз.

**UDICIAL REPRESENTATION: TOPICAL ISSUES OF
PROFESSIONALIZING OF INSTITUTE**

Shevchenko Gennady Viktorovich

Chausova Svetlana Yurevna

Sulimova Aleksandra Maksimovna

Abstract: in work topical issues of the changes made by the legislator to institute of procedural representation directed to establishment of professional restrictions for the persons having the right to carry out judicial representation in civil

process are investigated critical evaluation of changes is given and possible negative consequences are modelled. On the basis of the carried-out analysis conclusions are drawn on need of parallel operation on formation of the mechanism of realization of the updated institute.

Key words: procedural representation, judicial representative, legal services, right for judicial protection, professional qualification.

Актуальность исследования проблемных аспектов модернизации процессуального законодательства определяется большой значимостью гражданского процесса для каждого из нас, поскольку, так или иначе, затрагивается конституционное право на доступ к судебной защите и на получение квалифицированной юридической помощи (ст. ст. 46, 48 Конституции Российской Федерации). Профессионализация процессуального представительства, предпринятая в рамках общей реформы гражданского процесса, воспринята юридическим сообществом весьма неоднозначно, а потому проблема реальна, она обсуждается и требует глубокого изучения.

Отметим, что различным аспектам процессуального представительства в науке гражданского процессуального права посвящались многочисленные исследования, в том числе, фундаментального характера. Основные положения этих разработок с успехом применяются в теории и практике процессуального права. Невзирая на это, процесс судебного представительства в гражданском производстве, с точки зрения толкования основных дефиниций, его значимости, взаимосвязи с другими отраслями права, остается, по образному выражению С.А. Халатова: «... в значительной степени “terra incognita” процессуального права» [1, с. 3].

Размышления о сущности и правовой природе судебного представительства неизбежно обращают нас к истокам этого явления, облеченного со временем в юридическую форму. Даже краткого знакомства с историей этого института достаточно чтобы осознать тот факт, что юридическая основа, сформированная для представительства римским гражданским судебным процессом, остается отправной точкой в развитии современного института представительства в странах романо-германской правовой семьи. Россия в этом вопросе, отнюдь, не исключение.

Первые упорядоченные упоминания о судебном представительстве на Руси относят к XV веку. При этом, очевидно, что русский гражданский процесс за период от Русской Правды до Соборного Уложения 1649 года (а, объективно, так и до издания Свода законов 1832 года) так и не смог сформировать

распространенную систему представительства. Свод законов впервые предоставил каждому потенциальному ответчику и истцу право «осуществлять тяжбу и иск через своего поверенного», а также определил, что «поверенный, действуя в суде вместо вверителя, представляет его лицо» [2, с. 184-191]. Еще больше внимания институту судебного представительства уделил законодатель в Уставе гражданского судопроизводства 1864 года. Можно утверждать, что в целом период после начала судебной реформы в России для становления института судебного представительства явился определяющим. И современники, и специалисты более позднего периода, характеризуя статус судебного представителя того времени, отмечают, что в гражданском процессе дореволюционной России он воспринимался как субъект с самостоятельным процессуальным статусом. Уже его участие или неучастие в процессе порождало определённые правовые последствия. Представительство, соответственно, воспринималось юридическим сообществом как «обязательный элемент гражданского судопроизводства, а судебные представители образовывали сословие лиц, осуществляющих на профессиональной основе судебное правозаступничество и представительство» [3, с. 333]. Воспринимаемое в таком ракурсе, представительство определялось как «отношение, в силу которого действия одного лица (представителя) обязательны для другого лица (представляемого), вместо которого он действует» [4, с. 160]. Предназначение представителя дореволюционные юристы видели в следующем:

- как процессуально независимое лицо он не зависит от представляемого им частного лица, а действует в интересах общества и права;
- на него возложена обязанность защищать интересы доверителей, а эти интересы в определенных ситуациях могут не совпасть с представлениями о правде и справедливости [3, с. 320].

Полагаем, что использование законодателем такого подхода при конструировании института представительства во многом связано с господствующей в то время доктринальной позицией. Дело в том, что дореволюционная наука выработала на тот момент определяющие критерии, позволяющие сформулировать понятие судебного представительства и описать фигуру судебного представителя, определив его особый процессуальный статус. Так, в работах процессуалистов конца XIX — начала XX вв. высказывается уверенность, что «представитель своим участием содействует правосудию и является судебным правозаступником представляемого им лица»

[1, с. 44-49], Общественное мнение того исторического периода преимущественно так и воспринимало представителя в гражданском судопроизводстве.

В советском процессуальном законодательстве сущность процессуального представительства определялась выражением интересов представляемого лица (доверителя), обладающего материальным правом. Об этом свидетельствует анализ норм ГПК РСФСР 1923 года и ГПК РСФСР 1964 года. В последнем законодательном акте правовой статус представителя хотя и был существенно откорректирован в сторону его конкретизации, однако вопрос об отнесении его к лицам, участвующим в деле, оставался нерешенным, и говорить о его процессуальной самостоятельности не приходилось. Эта проблема, на наш взгляд, не могла быть решена в тех условиях, поскольку упиралась в сформировавшуюся правовую традицию на уровне советской научной доктрины.

Уже в послесоветский период, когда большинство юридических механизмов стали адаптировать к новым реалиям, стали меняться доктринальные представления о сущности судебного представительства. Последние изменения, внесенные в процессуальный институт представительства, требуют его серьезной теоретической переоценки с точки зрения окончательного решения вопроса либо в сторону «опубличивания» его с помощью жестких императивных характеристик, либо сохранения отдельных диспозитивных элементов в духе нормальных цивилистических традиций, позволяющих самим доверителям делать выбор.

Определившись с исторической оценкой самой идеи представительства чужих интересов в суде, стоит перейти к вопросу оценки идеи профессионализации представительства, которая поэтапно реализуется сегодня законодателем.

Напомним, что начиная с 2017 года в Государственную Думу Российской Федерации были внесены проект Концепции и, как минимум, два законопроекта, авторы которых предложили свое видение сущности и дальнейшего развития института процессуального представительства в российском процессуальном праве [5,6,7]. В своих проектах Верховный Суд Российской Федерации (далее – ВС РФ) и П. В. Крашенинников предложили в процессуальном законе ограничить субъектный состав для осуществления представительских функций в гражданском процессе исключительно адвокатами и лицами, имеющими высшее юридическое образование или

ученую степень в юриспруденции. В свою очередь Министерство юстиции Российской Федерации, определяя концептуальные основы регулирования процессуального представительства в гражданском процессе, зашло еще дальше, предложив закрепить право на судебное представительство исключительно для адвокатов.

В этой связи возникает закономерный вопрос относительно обоснованности причин, побудивших реформаторов процессуального права призывать к профессионализации фигуры представителя в гражданском судопроизводстве, меняя сложившийся в нашей стране цивилистический подход.

Не вызывает возражений тот факт, что норма части 1 ст. 48 Конституции Российской Федерации (далее – Конституция РФ), по сути, является конституционной гарантией права на получение квалифицированной юридической помощи. Обратим внимание на то, что ключевое слово в этой норме – «квалифицированной», и оно должно означать наличие у лица юридических знаний и навыков, которые должны подтверждаться документом о юридической квалификации, полученной в рамках профильного юридического образования, плюс к тому, профессиональным осуществлением юридической деятельности. Виляк В.И., обосновывая необходимость введения профессионального статуса представителя, пишет: «Гарантированное Конституцией право на получение квалифицированной юридической помощи указывает на то, что функция по оказанию такой помощи осуществляется лицами, имеющими соответствующую профессиональную квалификацию, приобретение которой возможно в рамках организованной на государственном уровне системы юридического образования» [8, с. 3 - 16].

Кроме того, профессиональная основа определяется предъявлением к профессионалу дополнительных требований, включающих квалификационный экзамен, определенный юридический стаж, подчинение не только юридическим, но и внутренним этическим требованиям, возложение профессиональной юридической ответственности в случае причинения имущественного и/или морального вреда доверителю.

Такое понимание профессиональной основы применительно к деятельности по оказанию квалифицированной юридической помощи, указывает на адвокатскую деятельность. Согласимся с В.А. Максимовой, которая обоснованно относит конституционное закрепление соответствующего права на получение квалифицированной юридической помощи именно к

адвокатской деятельности [9, с. 39 - 43]. Ведь, именно представители данной профессии обязаны иметь удостоверение адвоката, которое подтверждает их способность оказать квалифицированную юридическую помощь. Наличие у лица адвокатского статуса однозначно должно указывать на его профессионализм, поскольку квалификационная комиссия, только после принятия присяги лицом, успешно сдавшим квалификационный экзамен (т.е., подтвердившим квалификацию юриста), принимает решение о присвоении претенденту статуса адвоката и территориальный орган юстиции выдает ему соответствующее удостоверение.

Важной гарантией профессионализма и ответственного отношения адвоката к деятельности по оказанию квалифицированной юридической помощи является подчинение адвокатского сообщества положениям кодекса профессиональной этики адвоката. Этот документ, в свою очередь, определяет морально-этическую компоненту деятельности по оказанию квалифицированной юридической помощи. Очевидно, что частнопрактикующие юристы, а, тем более, лица, не имеющие юридического образования, не обременены подобными обязанностями.

Надо сказать, что жесткие требования к фигуре представителя в судебном процессе начали предъявляться в других процессуальных отраслях гораздо раньше, чем в гражданском и арбитражном процессах.

Но в 2004 году Конституционный Суд Российской Федерации (далее – КС РФ) признал норму ч. 5 ст. 59 АПК РФ неконституционной в той части, в которой она, находясь в системной связи с нормой п. 4 ст. 2 Федерального закона «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации» не позволяет осуществлять представительство в суде лицам, выбранным организацией, но не имеющим профессионального статуса адвоката и/или не состоящим в штате организации [10]. Этим Постановлением КС РФ на одиннадцать лет «заморозил» вопрос о введении квалификационных требований к представителям для различных судопроизводств, подтвердив незыблемость общего принципа, позволявшего представителю осуществлять свою деятельность на основании надлежаще оформленного поручения от доверителя.

Можно сказать, что «лед тронулся» в марте 2015 года, когда был принят Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации (далее – КАС РФ), и, формулируя норму ст. 55 КАС РФ, законодатель счел необходимым ввести для судебного представителя в административном

судопроизводстве обязательное требование о наличии высшего юридического образования [11].

В ноябре 2018 года элементы профессионализма были введены и в гражданский процесс Федеральным законом от 28 ноября 2018 г. № 451-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [12]. В действующей редакции статьи 49 Гражданского процессуального кодекса (далее – ГПК РФ) закреплено, что «представителями в суде могут быть дееспособные лица, полномочия которых на ведение дела надлежащим образом оформлены и подтверждены. Адвокаты и иные оказывающие юридическую помощь лица, имеющие высшее юридическое образование либо ученую степень по юридической специальности, могут представлять интересы в суде, за исключением дел, рассматриваемых мировыми судьями и районными судами. При этом, адвокаты должны представить суду документы, удостоверяющие их статус, а иные оказывающие юридическую помощь лица должны представить суду документы, удостоверяющие их полномочия и также документы о своем высшем юридическом образовании или об ученой степени по юридической специальности» [13]. Верховный Суд Российской Федерации уже дал разъяснение по этому вопросу [14].

Таким образом, мы видим, что и на сферу гражданского судопроизводства, где рассматриваются дела, возникающие из правоотношений частного характера, и, что немаловажно, по воле самих субъектов таких правоотношений, постепенно распространяются императивы, существенно ограничивающие диспозитивную составляющую гражданского судопроизводства

Тем не менее вопрос не закрыт, поскольку дискуссия между сторонниками и противниками профессионализации института судебного представительства в гражданском процессе продолжается. Основные аргументы сторонников: гарантия качества оказываемых юридических услуг обеспечивается квалификацией, получаемой и подтверждаемой в системе высшего образования, опытом при наличии определенного стажа, дополнительной подготовкой и контролем в адвокатской системе, возложением профессиональной юридической ответственности за некачественное оказание услуг, причинившее вред [15, С. 17-21]. Звучит мнение, что даже частнопрактикующих юристов, в отличие от адвокатов, привлечь к ответственности за некачественно оказанную услугу весьма сложно, а потому

установление адвокатской монополии на оказание юридической помощи позволит решить многие проблемы в судопроизводственной сфере. Заметим также, что опыт зарубежных судопроизводственных систем показывает наличие и успешное функционирование в развитых правовых системах Англии, Германии, США, Франции и некоторых других государств адвокатской монополии на юридические услуги [9, с. 39 - 43].

В качестве основного, и достаточно веского, довода противников профессионализации судебного представительства «обигрывается» материальный (финансовый) аспект, выражающийся в имущественной несостоятельности значительной части российских граждан, не позволяющей им воспользоваться услугами адвоката из-за их высокой стоимости. Аргумент серьезный, поскольку в такой ситуации существенно ограничивается, а для некоторых граждан и вовсе нивелируется право на судебную защиту. В случае полной профессионализации судебного представительства многие наши сограждане лишатся возможности использовать институт представительства, потому что не смогут оплатить услуги адвоката, а доступная ранее юридическая помощь станет вне закона.

В связи со всем вышеизложенным, возникают следующие вопросы: кто может быть представителем? Должно ли представительство стать полностью профессиональным? Положительный или отрицательный эффект будет иметь в долгосрочной перспективе профессионализация института судебного представительства?

Стоит отметить, что, по-нашему мнению, у данной проблемы просматриваются две стороны.

С одной стороны, многие могут воспринять данную новацию негативно, как некую дискриминацию и ущемление своих прав. Действительно, данная норма лишает значительную часть граждан права на выбор лица, которому они могут доверить представительство своих интересов в гражданском судопроизводстве.

Конечно, и ранее были ограничения, которые закреплялись в ст.51 ГПК РФ (представительство запрещалось и сейчас запрещается судьям, следователям, прокурорам, помощникам судей, работникам аппарата суда, несовершеннолетним и лицам, состоящим под опекой или попечительством). Но с этими ограничениями все очевидно, и они не вызывают возражений. Само по себе использование в качестве ограничения образовательного ценза или, более того, профессионального критерия так же не вызывало бы протеста, если

бы не ставило возможность получить юридическую помощь в жесткую зависимость от высокой стоимости такой услуги. Да, все еще остается свобода выбора представителя для защиты в процессе у мирового судьи и в районных судах, но кто может быть уверен, что и ее не ограничат в скором времени?

Приведенные выше аргументы позволяют понять, что новая редакция статьи 49 ГПК РФ может нести в себе как положительные, так и отрицательные характеристики, способные породить непредсказуемые последствия в будущем.

Размышления над данной темой порождают массу вопросов. Например, какова истинная цель таких законодательных преобразований? Не является ли такая инициатива результатом давления мощного адвокатского лобби? А может здесь заложено стремление «разгрузить» суды, сделав конституционное право на судебную защиту привилегией обеспеченной части общества, и, оставив за бортом гражданского правосудия значительную часть наших граждан, не имеющих возможности оплачивать дорогостоящие услуги адвокатов. Ясно одно – решение этой проблемы возможно путем выработки новой концепции, основанной на применении комплексного подхода к формированию такого института судебного представительства, который бы позволял объективно учесть интересы участников гражданского судопроизводства и опирался бы на постулат о частном интересе и автономии воли частного лица в реализации права на судебную защиту в рамках гражданского судопроизводства.

Полагаем, что для придания профессионализма гражданскому судопроизводству совершенно недостаточно внести в закон ограничительные меры. Во-первых, граждане, по-прежнему, могут вести свои дела самостоятельно и к ним нельзя применить условие об обязательности юридического образования или адвокатского статуса.

Так как важную роль играют суды, то суд должен стать более профессиональным. И когда у нас появятся профессиональные суды, то они по праву могут требовать ведения профессионального процесса с презумпцией того, что стороны обладают высоким знанием права. Однако,

Таким образом, можно сделать вывод, что тенденция в нынешнем российском гражданском процессуальном законодательстве идет на закрепление профессионально представительства. Да, еще этого нет в районных судах и у мировых судей, но возможно, требование иметь профессионально представителя коснется и этих сфер.

Представляется, что решать проблему следует на основе взвешенного, сбалансированного подхода, опирающегося на тезис о необходимости

профессиональной квалифицированной защиты прав в гражданском процессе, но с учетом проблем, отражающих фактическое состояние ситуации на практике.

Предложения по урегулированию коллизии интересов озвучиваются как на уровне научных исследований, так и в результате активной законотворческой и аналитической работы. Например, стоит прислушаться к мнению Л.В. Тумановой, которая достаточно давно предложила принципиально разграничить «представительство» и «квалифицированную юридическую помощь», поскольку считает, что эти понятия хотя и тесно связаны, но отождествлять их не следует [15, С. 29 - 34]. Е.Г. Стрельцова, Д.А. Туманов при участии С.В. Моисеева в коллективном заключении на законопроект Верховного Суда РФ отметили что, «...действуя и без помощи профессионального юриста, сторона все равно может рассчитывать на вынесение решения в свою пользу, поскольку ей вправе оказывать помощь любое дееспособное лицо, которое может быть более осведомленным в правовых вопросах, чем тяжущийся [16, С. 58.]».

В качестве довода для положительной оценки производимой реформы часто ставится в пример положительный опыт зарубежных стран. Отметим, что «добровольное» представительство, которое раньше было обычным явлением для российского судопроизводства и означало возможность «пригласить» любое (точнее, почти любое) лицо для защиты своих прав, в правовых порядках большинства стран Европы отсутствует. Там действует безусловная адвокатская монополия. Процессуальное законодательство в этих государствах не предусматривает право защищать себя лично или посредством приглашенного лица. Целесообразность такого порядка обосновывается потребностью в обеспечении равенства сторон гражданского судопроизводства, а также возможностью временной и качественной оптимизации процесса, поскольку адвокаты, обладая необходимыми знаниями и опытом, не совершают ненужных процессуальных действий и не нуждаются в подробном разъяснении им процедурных вопросов. Важный момент, на наш взгляд, состоит в том, что в случаях затруднений с оплатой услуг адвоката лицу, обратившемуся за помощью, будет оказана финансовая помощь из специальных фондов государства или же адвокат будет назначен судом за счет таких средств. К сожалению, российская действительность такова, что возможность защиты по назначению доступна только для установленных законом случаев в отношении строго ограниченной категории лиц.

Адвокатская монополия, как правило, не охватывает нижние уровни судебной системы. Например, в Германии стороны вправе лично вести процесс в участковых судах (за исключением семейных дел), во Франции – в судах малой инстанции, в Нидерландах – в субокружных судах, в Греции – в мировых [17, с. 42]. В Италии под монополию адвокатов не попадают дела при цене иска менее 1 000 000 лир. В некоторых странах зарубежное законодательство устанавливает более жесткие критерии для представителя, который должен представлять интересы доверителя в вышестоящих судах, как-то, например, во Франции и Германии оно такое представительство доступно лишь адвокатам, имеющим более высокую квалификацию и непосредственно наделенным правом выступать перед этими судами.

Федеральный суд Швейцарии допускает в качестве представителей исключительно профессиональных адвокатов, а также профессоров университетов, имеющих юридическую специальность.

Европейское законодательство активно использует локализацию - правило привязки адвоката к определенному округу, в соответствии с которым адвокат вправе осуществлять полномочия лишь в судах, расположенных в пределах его территориального поля [17, с. 43].

Из сказанного следует логический вывод, что анализ зарубежной практики убеждает в возможности использования различных вариантов системного подхода к оптимизации механизма оказания юридических услуг, в том числе форме процессуального представительства. Мы видим помимо, что установление адвокатской монополии не является самоцелью. Оно действительно обусловлено стремлением добиться высокого качества юридических услуг на соответствующем рынке, но при этом в рыночные механизмы ценообразования включаются элементы социальной защиты, создаются юридические и финансовые условия для обеспечения доступности для всех слоев населения, как юридических услуг в целом, так и процессуального представительства, в частности.

В России же два этих процесса пока объективно не совмещаются. Конечно, в свете реформы гражданского процесса, мы тоже можем указывать на ст. 50 ГПК РФ, закрепившую представительство в гражданском процессе по назначению. Но существуют большие сомнения в достаточной эффективности такой защиты, поскольку мотивация у адвоката качественно защищать клиента в данной обстановке значительно слабее, так как оплата работы оказывается значительно более низкой. Специальные фонды, которые бы позволяли на

должном уровне оплачивать услуги представителя, защищающего интересы, например, малоимущих, аналогично европейским странам, у нас отсутствуют, так же как отсутствуют организационные, финансовые и юридические условия для их формирования. Следовательно, разработка такого механизма должна вестись параллельно с усилиями по профессионализации института представительства, потому что в противном случае эффект будет крайне отрицательным. В погоне за якобы защитой прав граждан на квалифицированную юридическую помощь (ст. 48 Конституции российской Федерации), будет нарушено конституционное же право на судебную защиту. Это право приобретет, своего рода, сословный характер, его смогут реализовать исключительно высокообеспеченные граждане. В таком ключе, если взглянуть на финансовый аспект, о котором говорят противники профессионализации представительства, тенденция монополизации адвокатуры в этой сфере кажется довольно негативной. Следует говорить о том, то опора на опыт иностранных государств возможна исключительно с учетом российской действительности, и такие идеи в недоработанном виде реализовываться законодательно не должны.

Список литературы

1. Халатов, С.А. Представительство в гражданском и арбитражном процессе / С.А. Халатов – М.: НОРМА, 2020. - 208 с.
2. Свод законов Российской Империи. Изд. 1857 г. Т. X. Ч. 2. С. 184-191.
3. Гражданский процесс: хрестоматия / под ред. М. К. Треушникова – М., 2005.
4. Нефедьев, Е. А. Учебник русского гражданского судопроизводства / Е.А. Нефедьев – Краснодар, 2005.
5. Проект Распоряжения Правительства РФ «Об утверждении Концепции регулирования рынка профессиональной юридической помощи» (по состоянию на 24.10.2017) (подготовлен Минюстом России) [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL // <http://minjust.ru/> (дата обращения – 29.08.2020).
6. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 03.10.2017 № 30 «О внесении в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проекта федерального закона “О внесении изменений в Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации, Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации, Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации”»// СПС Консультант Плюс.

7. Проект Федерального закона № 273154-7 «Об осуществлении представительства сторон в судах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты» (ред., внесенная в ГД ФС РФ, текст по состоянию на 27.09.2017) // Текст документа приведен в соответствии с публикацией на сайте [http:// Сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации](http://Сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации). [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [http: // asozd.duma.gov.ru/main.nsf / SearchUD?OpenForm&Seq=1](http://asozd.duma.gov.ru/main.nsf / SearchUD?OpenForm&Seq=1) (дата обращения: 25.08 2020).

8. Виляк, О.И. О конституционализации юридического образования / О.И. Виляк // Государственная власть и местное самоуправление. 2018. № 8. С. 3 - 16.

9. Максимова, В.А. Адвокат-представитель как субъект профессиональной реализации конституционного права на судебную защиту по гражданским делам / В.А. Максимова // Юстиция. 2018. № 2. С. 39 - 43.

10. Постановление Конституционного Суда РФ от 16.07.2004 № 15-П «По делу о проверке конституционности части 5 статьи 59 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации в связи с запросами Государственного Собрания - Курултая Республики Башкортостан, Губернатора Ярославской области, Арбитражного суда Красноярского края, жалобами ряда организаций и граждан» // Собрание законодательства РФ. 2004. № 31. ст. 3282.

11. Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации от 08.03.2015 № 21-ФЗ (ред. от 02.12.2019) // Собрание законодательства РФ, 2015, № 10, ст. 1391; официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> - 02.12.2019) (дата обращения – 19.09.2020).

12. Федеральный закон от 28 ноября 2018 г. № 451-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СЗ РФ. 2018. № 49 (часть I). Ст. 7523.

13. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 02.12.2019) // официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> - 02.12.2019 (дата обращения - 19.09.2020).

14. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 4 (2019) (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 25.12.2019) // [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/ons_doc (дата обращения - 19.09.2020).

15. Туманова, Л.В. Некоторые вопросы представительства в гражданском судопроизводстве / Л.В. Туманова // Арбитражный и гражданский процесс. 2010. № 3. С. 29 - 34.

16. Коллективное правовое заключение на законопроект Верховного Суда Российской Федерации (Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 3 октября 2017 г. № 30) / Е.Г. Стрельцова, Д.А. Туманов, С.В. Моисеев // Законы России: опыт, анализ, практика. 2018. № 2. С. 58.

17. Воронцова, И.В. Иностранные адвокаты в российском гражданском процессе / И.В. Воронцова // Современное право. 2010. № 12. – С. 37 – 44.

© Г.В. Шевченко, С.Ю. Чаусова, А.М.Сулимова, 2020

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

СРАВНЕНИЕ САХАРОВ МЕТОДОМ ПОЛЯРИМЕТРИИ

Полиданов Максим Андреевич

Блохин Игорь Сергеевич

Научные руководители:

Тупикин Дмитрий Владимирович

к.б.н., доцент, заведующий кафедрой

фармацевтической технологии и биотехнологии

Щербакова Ирина Викторовна

старший преподаватель

Саратовский государственный медицинский университет

имени В. И. Разумовского Минздрава России

Аннотация: В данной статье проводится сравнительный анализ трех видов сахаров (свекольный, тростниковый и пальмовый) на наличие фальсификации при продаже предложенных сахаров. Для сравнения в опыте также проводились измерения величины удельного вращения сахарозы. Для проводимых опытов использовался сахариметр – поляриметр СМ-3. Для работы с сахариметром - ареометром потребуется водяная баня и термометр.

Ключевые слова: сахариметр, электродинамика, поляризация, сахароза, свет, тростниковый сахар, пальмовый сахар, свекольный сахар

COMPARISON OF SUGARS BY THE METHOD OF POLARIMETRY

Polidanov Maxim Andreevich

Blokhin Igor Sergeevich

Supervisors:

Tupikin Dmitry Vladimirovich

Scherbakova Irina Viktorovna

Abstract: this article provides a comparative analysis of three types of sugar (beet, cane and palm) for the presence of falsification in the sale of the proposed sugars. For comparison, the experiment also measured the specific rotation of

sucrose. For the experiments, a saccharimeter – polarimeter CM-3 was used. To work with the saccharimeter-hydrometer, you will need a water bath and a thermometer.

Key words: saccharimeter, electrodynamics, polarization, sucrose, light, cane sugar, palm sugar, beet sugar

Актуальность: Развитие цивилизации невозможно вообразить без законов электродинамики, чья совокупность, описываемая уравнениями Максвелла, наводит на мысль, что световые волны, которые имеют электромагнитную природу, являются поперечными. В процессе развития человеческого общества находят место множество теоретических и практических опытов, для решения которых следует располагать не только количественной информацией, но и материализацией (процессами; деталями машин; явлениями природы, которые характеризуются изменениями во времени электрического поля с напряженностью E , которые сопровождаются появлением переменного магнитного поля, определяемого вектором напряженности H (имеет место и обратный процесс)).

В процессе производственной и познавательной деятельности человеческого общества возникает множество практических и теоретических задач, для решения которых необходимо располагать количественной информацией о том или ином свойстве объекта материального мира (процесса, вещества, детали машины, явления природы и т.д.) [1]. Основным способом получения той или иной информации являются измерения, при реализации которой необходимо применить определенные правила, чтобы получить результат измерения с большей или меньшей точностью, отражающие свойства объекта или показатели его качества [2]. Такая информация называется измерительной информацией.

Введение: Существование цивилизации невозможно представить без измерений. В повседневной жизни мы часто встречаемся как с простыми, так и со сложными техническими измерениями. Так управление многими технологическими процессами, осуществляется такими параметрами, как давление, расход температур и уровнями электромагнитных полей [3,4]. Данные параметры измеряются приборами, которые контролируют данные процессы: автоматические модуляторы влажности, плотности, вязкости и влажности. Одним из таких приборов является аппарат для измерения концентрации сахарозы – Сахариметр.

Назначение сахариметра: как оговаривалось выше, предназначен для определения концентрации сахарозы в растворах по углу вращения плоскости поляризации. Явление поляризации света, представляет собой выделение световых волн с определенной ориентацией электрического и магнитного вектора и имеет место при отражении и преломлении света на границе двух изотропных диэлектриков (данный способ поляризации был открыт Малюсом, который установил, что при падении луча света на границу деполяризации двух диэлектриков происходит частичная поляризация не только отраженных, но и преломленных лучей, которые будут представлять собой смесь как естественного, так и поляризованного света [Примечание: степень поляризации лучей будет зависеть от угла падения]) [5].

Световой поток представляет собой совокупность волн, плоскости колебаний [и поляризации] которых могут быть абсолютно в различных состояниях, и в зависимости от этих состояний условия эксплуатации зависят от различных видов поляризации света, которые могут быть как линейными или поляризованными (круговой или эллиптической поляризации, так же не исключают неполяризованное или частично-поляризованное световое излучение).

Так условие эксплуатации сахариметра будут следующими:

- температура окружающей прибор среды от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при 25 °С;
- барометрическое давление 84—107 кПа.

Значение поляризации света при двойном лучепреломлении:

На практике существует ряд веществ, способных раздваивать падающие на них лучи света. Данное явление получило название двойного лучепреломления [6,7]. Атомная структура таких веществ обладает следующими характерными свойствами:

1) кристаллическая решетка способна к явлению двулучепреломляющему действию, которое осуществляется в двух или более направлениях — оптических осях (одноосные, двуосные и т.д. двулучепреломляющие кристаллы) [8,9]. Следует упомянуть, что плоскость, проведенная через падающий луч и оптическую ось кристалла, называется главной плоскостью кристалла;

2) в начале работы мы выяснили, что естественный свет становится частично поляризованным при его отражении или преломлении на границе двух фаз диэлектриков и на двойном лучепреломлении в кристаллах описанных

выше, скорости которых: а – скорость распространения одного из лучей (т.е. показатель преломления кристалла) не зависит от направления распространения световой волны – такой луч называется обыкновенный луч (обозначим как «о»); б – скорость распространения другого луча уже будет зависимо от направления распространения световой волны – этот луч обозначим необыкновенным лучом (обозначим как «е») [10-12].

3) Световые лучи «о» и «е» на рисунке 1 обозначим вместе в главной плоскости кристалла.

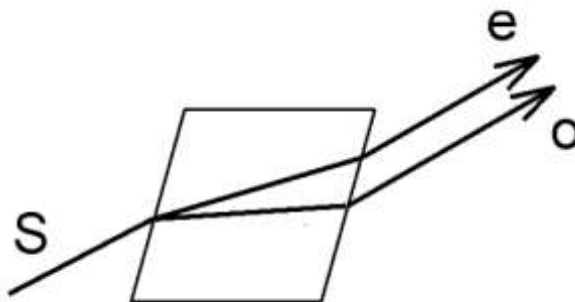


Рис. 1. Световые лучи «о» и «е» в главной плоскости кристалла

4) Данные лучи будут являться линейно-поляризованными, но следует учитывать, что ориентация их плоскостей колебаний (и поляризации) будет взаимно перпендикулярная.

Степень поляризации света можно оценить только с помощью специальных оптических устройств, механизм действия которых, основан на «поляризационных призмах» (призмы Николя, Воластона, Рошона и др.) [13]. Уточним, что в поляризационных приборах один из световых поляризационных лучей (в призме Николя – необыкновенный) будет использоваться как источник поляризованного излучения, а второй луч будет гаситься оправой призмы, что обусловлено строением человеческого глаза, не способный отличить поляризационной излучение от естественного.

Перейдем к оптической активности:

Такие кристаллические вещества как кварц, сахар, камфара, а также жидкости - скипидар, никотин и их водные растворы относятся к оптически активным веществам [14]. Оптическая активность веществ обусловлена способностью поворачивать плоскость колебаний прошедших через них поляризационных лучей на иллюзорный угол ϕ . Данные вещества будут подразделяться на право- (те, которые поворачивают плоскость колебаний по

часовой стрелке) и левовращающие (против часовой стрелки) [15]. Но следует упомянуть, что существуют разновидности одних и тех же лево- и правовращающих веществ, тождественных в своих остальных отношениях (например: аланин, кварц и рассматриваемый нами сахар). Молекулы данных веществ являются зеркальным отражением одна к другой – оптические изомеры.

Известно, что если между поляризатором и анализатором, которые установлены в темноту, поместить оптически активное вещество, например сахар, то свет снова будет проходить через эту систему [Примечание: угол ϕ между ними равен 90° , величина угла поворота плоскости поляризации будет зависеть от таких факторов, как длина пути – «L», который прошел свет и толщи вещества, а также от концентрации вещества «C» (если речь идет о растворе) и от длины волны поляризационного потока света]. Но, если активное вещество находится не в обычном растворе, а в нейтральном растворителе, то для поляризационного потока света, который будет считаться монохроматическим, угол ϕ будет определяться соотношением: $\phi = \alpha * C * L$, где α является коэффициентом пропорциональности, а также будет называться углом удельного вращения [Примечание: это увеличенный в сто раз угол поворота плоскости поляризационного потока света, который проходит через толщу раствора длиной $L = 10\text{ см}$ и с концентрацией вещества $C = 0,01\text{ г/см}^3$, температура 20° C и длине волны света $\lambda = 0,589\text{ мкм}$ (желтая линия паров натрия)]. Угол поворота плоскости зависит от длины волны (частоты) поляризационного света, что называется явлением вращательной дисперсии и выражаем законом Био: $\phi = a/\lambda^2$, где величина a – это некоторая экспериментальная постоянная [14-16].

Отметим, что зависимость угла поворота ϕ от длины волны λ прямо пропорционально использованию белого света, когда анализатор вращает плоскости колебаний световых лучей (различных по длине волны) на разные углы, и вывод системы "поляризатор-анализатор" на темноту уже становится невозможным. Но если мы хотим избежать явления вращательной дисперсии, необходимо применять светофильтры, которые способны пропускать монохроматический свет, описанный выше. Доказано, что зависимость угла ϕ (поворота плоскости поляризации) от «C» (концентрации) взятого оптически активного вещества допускает в лабораторных условиях определить возможность вычета количества этого растворенного вещества в растворе. Таким образом, данный принцип описывает устройство медицинских сахариметров - поляризатором, ключевое предназначение которых заключается в определении концентрации сахара в моче и крови.

Применение поляризованного света в медико-биологических исследованиях.

На практике оптические методы исследования характеризуются не только высокой точностью, но и быстротой измерений к тому же являются основными методами, не затрагивающие объекты настоящих исследований. Методы фотометрии, рефрактометрии, микроскопии, а также спектроскопии широко используются не только в биологических, но и медицинских исследованиях [17]. В данной работе авторами описываются оптические методы, основу которых составляют поляризационные свойства света, занимающие особое место среди методов, перечисленных выше, т.к. с помощью них порой можно получить дополнительную информацию об исследуемых веществах, обладающих оптической активностью. Так, например, для гистологических исследований мышечных, соединительных тканей и нервных волокон используется поляризационный микроскоп [Примечание: микроскоп, снабженный двумя поляризационными призмами Николя, описанных нами в теории двойного лучепреломления]. Рассмотрим случай, когда между поляризатором и анализатором помещен гистологический препарат с изотропной структурой, свет, который прошел через поляризатор, будет двояко преломляться, гаситься полностью анализатором он будет, и соответственно структуры будут светлыми на темном фоне.

В медицине, в последние десятилетия, лидирующие позиции занимают методы поляризационной нефелометрии. Так, например, в биологических растворах и тканях при их облучении поляризованным светом, которые способен рассеивать среды, будет наблюдаться феномен поглощения света и рассеивания частиц среды. Интенсивность и поляризационные свойства рассеянного светом частиц среды будут регистрироваться в зависимости от угла рассеяния и являться предметом поляризационной нефелометрии. Отметим, что по закону Малюса, в основе анализа интенсивности света, прошедшего через сахариметр (поляризатор) и анализатор, лежит соотношение $I_a = I_p \cos^2 \phi$, в основе которого лежат свойства рассеянного излучения, которые связаны не только с размерами и формой, но и с кристаллической решеткой частиц среды. Так, нефелометры и определяют размеры и распределение этих частиц по размерам в интервале от 0.02 до 300 мкм. Современные поляризационные приборы используют лазер, как источник поляризационного излучения, способный генерировать узконаправленный и монохроматический квант света. Отметим, что в структуре нефелометра используется лазерная поляризационная активность, на базе которого разработана методика диагностики катаракты глаза человека [Примечание: в ходе этого заболевания наблюдается помутнение

хрусталика, что связано с деструктуризацией частиц, которые образуют хрусталик глаза] [18-20]. Компьютерная обработка и анализ фотоэлектрического сигнала прямо пропорционально силе лазерного излучения, рассеянного на хрусталике глаза. Данная методика делает возможным диагностирования катаракты на ранней стадии.

Отметим, что поляризационные свойства света, используемые в количественном анализе, способны к изменению концентрации оптически активных веществ в биологических растворах с помощью прибора, названного поляриметром - сахариметром. В экспериментальной части данной работе далее рассмотрена оптическая схема и принцип работы универсального сахариметра (СМ-3).

Эмпирическая часть:

В ходе проделанного исследования на серийном поляриметре типа СМ-3, стандартном аппарате для проведения медицинских анализов (определение сахара в крови и моче), в стандартном диапазоне (от 0° до 50°) имеет определенную погрешность в изменениях, равную не более $0,06^\circ$. Диапазон показаний угла вращения плоскости от 0° до 360° . Практическая схема СМ-3 представлена на рисунке 2.

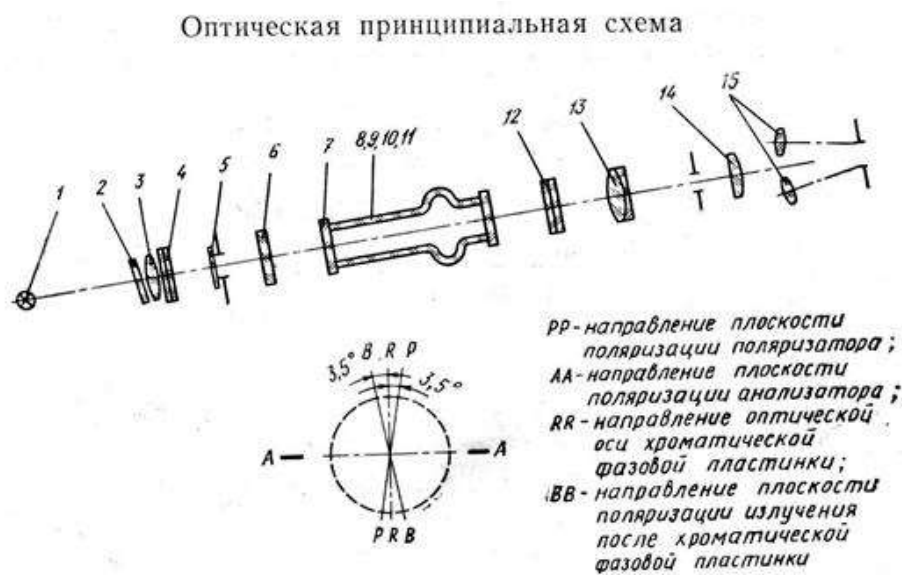


Рис. 2

Рис. 2. Оптическая схема поляриметра

Схема включает в себя следующие компоненты: 1. Оптическая принципиальная схема поляриметра показана на рис. 2. Оптическая принципиальная схема включает в себя: лампа - 1, светофильтр - 2, конденсор - 3, поляризатор - 4, хроматическую фазовую пластинку - 5, защитное стекло - 6,

два покровных стекла - 7, трубки - 8, 9, 10 и 11, анализатор - 12, объектив - 13, окуляр - 14 и две лупы - 15.

Рассматривая СМ-3, следует подчеркнуть, что данном устройстве применен принцип уравнивания яркостей разделенного на части оптического поля зрения. Данный принцип, применим в офтальмологии потому, что рецепторы человеческого глаза не способны в полной широте действия анализировать освещенность поля зрения. У данных рецепторов имеется высокая чувствительность (выражена контрастность и различия в освещенности).

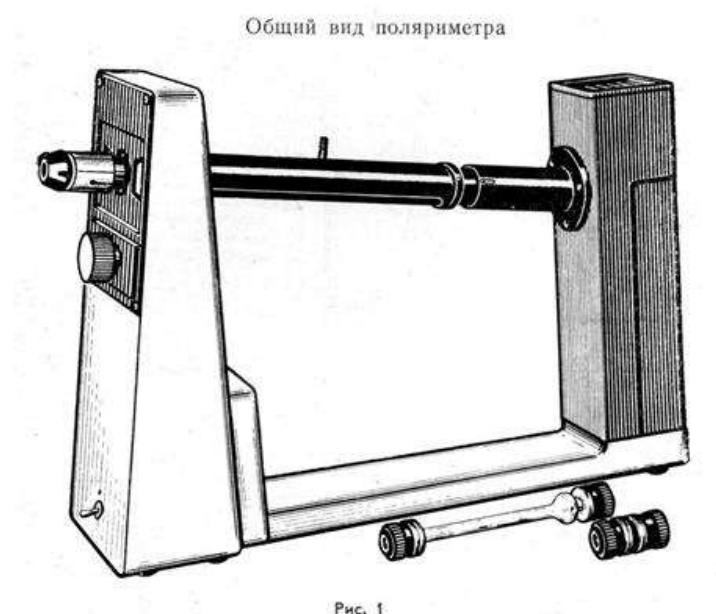


Рис. 3. Общий вид поляриметра

Так, в сахариметре учтены данные свойства органа зрения, что и позволяет существенно увеличить воспроизводство измерений. Так, яркость полей сравнения (рисунок 4) уравнивают в момент тотального (полного) затемнения половин, характеризуемых поля зрения.

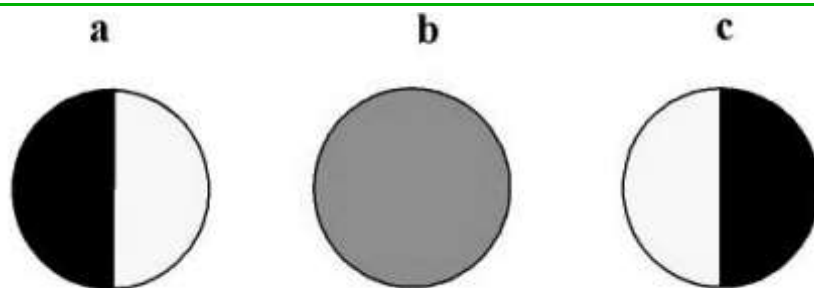


Рис. 4. Яркость полей сравнения.

Проводимая методика проста: свет от лампы (то есть естественный свет) попадает на светофильтр (см. рисунок 2) и, выделяемый узкий интервал длин волн квантов света и позволяет опередить распространение феномена вращательной дисперсии (описанного в ходе теоретического анализа сахариметр). Далее световой поток устремляется через конденсор и поляризатор (где будет уменьшаться интенсивность падающего света примерно в два раза и происходит преобразование естественного лампового света в специальный плоско поляризованный).

Остальная часть (назовем ее половиной поля зрения) монохроматического (плоскополяризованного) светового потока распространяется через хроматическую кварцевую пластинку, которая способна к повороту плоскости поляризации на определенный угол, а также через кюветку с определенной дозой растворителя и анализатор (рисунок 2).

Но мы обсуждали, как проходит одна часть светового потока, теперь обговорим, куда же проходит другая часть. Проходя только через кюветку и анализатор, происходит выравнивание освещенности полей сравнения путем вращения анализатора (состояние обозначаемое буквой b). Но, если между анализатором и поляризатором внести кюветку с оптически активным растворенным веществом, то равенство яркостей полей нарушится. Оно может быть также восстановлено путем поворота анализатора на угол ϕ , равный углу поворота плоскости поляризации раствором.

Опишем измерительную систему поляриметра: состоит из двух градуированных шкал, в "сахарных градусах" (международная сахарная шкала, например, 100° этой шкалы будет соответствовать $34,62^\circ$ угловым), из которых нижняя является главной (рис. 5 а), по которой определяться целое число градусов, а верхняя (рис. 5 б) – неподвижная, носит название - "нониус" служит

для определения уже не целых, а дробных значений искомого угла с точностью до $0,05^\circ$, что очень упрощает исследования в диагностических лабораториях.

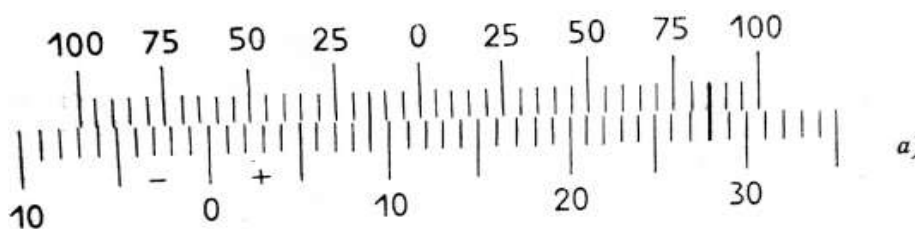


Рис 5 (а)

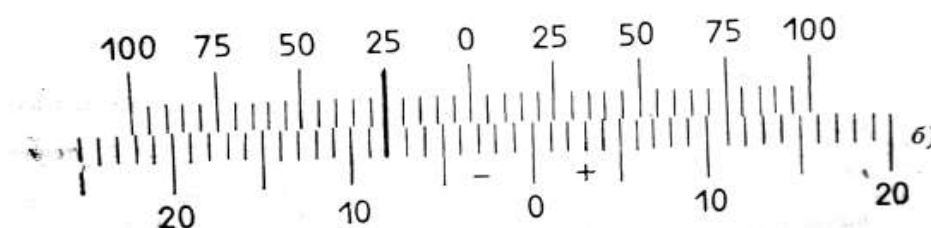


Рис 5 (б)

Для определения удельного вращения сахаров приводилась следующая методика:

1) В приборе между поляризатором и анализатором помещали кюветку с определенным растворителем (дистиллированной водой). Окуляр устанавливали так, чтобы была ясно видна линия раздела поля сравнения, а затем уже анализатор приводили в положение, при котором обе половинки имели одинаковое затемнение.

2) Произвели отсчет по шкале прибора. Эту операцию повторяли несколько раз, всякий раз поворачивая анализатор влево и вправо, и приводя его затем опять в исходное положение. Все значения углов поворота для каждого заданного раствора вносили в таблицу, взяв среднее значение измеренных отсчетов, определяли угол α , на который плоскость поляризации была повернута раствором.

3) Из полученных результатов вычислили удельное вращение сахара. При этом толщина слоя L измеряется в дециметрах, а концентрация C – в граммах вещества, заключенного в 1 см^3 (или в процентах). С учетом формулы величина α определится как: $\alpha = (\phi_{\text{ср}} - \phi_0) / (C \cdot L)$.

Измерения и вычисления проводили со следующими сахарами – свекольный, тростниковый, пальмовый и сахароза, с известными

концентрациями и находили среднее значение удельного вращения сахара (α сред). Нами был проведен опыт с 5% концентрацией раствора.

Результаты измерений и вычислений оформили в таблицу:

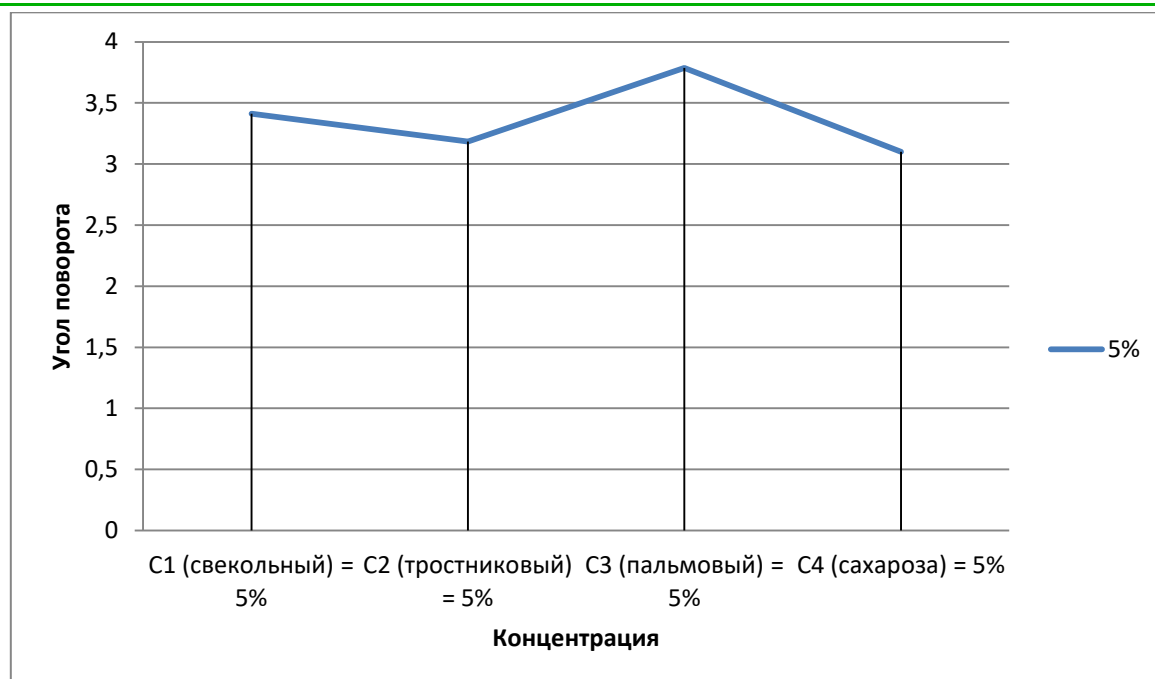
Вещество	$\phi 1^\circ$	$\phi 2^\circ$	$\phi 3^\circ$	$\phi \text{ ср}^\circ$	α град/дм
Вода	0,5	0,8	0,5	0,6	-----
С1 (свекольный) = 5%	3,54	3,5	3,2	3,413	0,562
С2 (тростниковый) = 5%	3	3,3	3,25	3,183	0,516
С3 (пальмовый) = 5%	3,7	3,9	3,76	3,786	0,637
С4 (сахароза) = 5%	3,2	3,2	2,9	3,1	0,5

Поэтапное описание проведения первого опыта:

Произвели измерения углов $\phi 10$, $\phi 20$, и $\phi 30$ для растворов с 5% концентрацией сахара и нашли $\phi \text{ ср} = (\phi 10 + \phi 20 + \phi 30)/3$.

$L = 99,95 \text{ мм} = 0,9995 \text{ дм}$
$\alpha = (\phi \text{ ср} - \phi 0)/(C * L)$
$\alpha 1 = (\phi 1 \text{ ср} - \phi 0)/(C1 * L) = (3,413 - 0,6)/(5 * 0,9995) = 0,562$
$\alpha 2 = (\phi 2 \text{ ср} - \phi 0)/(C2 * L) = (3,183 - 0,6)/(5 * 0,9995) = 0,516$
$\alpha 3 = (\phi 3 \text{ ср} - \phi 0)/(C3 * L) = (3,786 - 0,6)/(5 * 0,9995) = 0,637$
$\alpha 4 = (\phi 4 \text{ ср} - \phi 0)/(C4 * L) = (3,1 - 0,6)/(5 * 0,9995) = 0,5$

2. По результатам измерений для растворов с известными концентрациями (С1, С2, С3, С4; С=5%) построили график зависимости угла поворота плоскости анализатора $\phi \text{ ср}$ от концентрации растворов С. По вертикальной оси графика указали угол поворота, а по горизонтальной оси концентрацию раствора.



Выводы по проделанному опыту:

С помощью поляриметра определяли значение величины угла поворота для каждого из предложенных видов сахаров, затем, исходя из полученных величин, определяли величину удельного вращения сахаров в растворах с 5% концентрацией. Из полученных данных, занесенных в график, сделали заключение о том, что величина удельного вращения сахаров (свекольный, тростниковый, пальмовый и сахароза) не имеет больших различий.

Список литературы

1. Аксенов Е.Т., Кафидова Г.А., Мокрова Д.В., Петров В.М. Контроль концентрации глюкозы в биотканях методом когерентной оптической поляриметрии // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Физико-математические науки. 2011. № 4 (134). С. 102-109.
2. Башкатов А.Н., Генина Э.А., Тучин В.В. Определение коэффициента диффузии глюкозы в твердой мозговой оболочке человека // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Физика. 2018. Т. 18, вып. 1. С. 32-45.
3. Глыбочко П.В., Киричук В.Ф., Тупикин Д.В. Актуальные проблемы медико-технической подготовки медицинских специалистов // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003. № 12. С.61-67.

4. Дунаев А.В. и др. Оптическая неинвазивная диагностика в медико-биологической практике: лабораторный практикум: учеб. пособие. Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2016. 96 с.
5. Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Метод поляриметрии. Применение в фармацевтическом анализе: учеб. пособие. Иркутск : ИГМУ, 2017. 29 с.
6. Ишанин Г.Г., Челибанов В.П. Приемники оптического излучения: учебник / под ред. В.В. Коротаева. СПб.: Лань, 2014. 304 с.
7. Когерентно оптические методы в измерительной технике и биофотонике / под. ред. В.П. Рябухо и В.В.Тучина. Саратов: Сателлит, 2009. 128 с.
8. Мартынов А.С., Уткин Г.И. Быстродействующие поляриметры для биохимических применений // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. С. 1-14.
9. Оптическая биомедицинская диагностика: в 2 т. / пер. с. англ. под ред. В.В. Тучина. М.: Физматлит, 2007. 368 с.
10. Орлова А.С., Башкатов А.Н., Генина Э.А. и др. Влияние 40%-го раствора глюкозы на структуру роговицы человека // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Физика. 2014. Т. 14, вып. 1. С. 11-19.
11. Полиданов М.А., Блохин И.С., Скороход А.А., Алиева С.Г., Поздняков М.В., Щербакова И.В. Сахариметрия: сущность и значение в медицине // Лучший исследовательский проект 2020: сб. ст. Междунар. науч.-исследоват. конкурса. Петрозаводск, 2020. С. 298-308.
12. Полиданов М.А., Блохин И.С., Тупикин Д.В., Фомина Ю.А., Шестопалова Н.Б., Щербакова И.В. Сравнение пальмового и тростникового сахаров. Некоторые рекомендации по употреблению сахара в рационе // стратегия научно-технологического развития России: проблемы и перспективы реализации: монография. Петрозаводск, 2020. С.48-63.
13. Полиданов М.А., Блохин И.С., Тупикин Д.В., Фомина Ю.А., Шестопалова Н.Б., Щербакова И.В. Сахара: понятие, классификация, значение в медицине // Научное обеспечение технологического прорыва: теория, практика, прогнозы: монография. Петрозаводск, 2020. С. 156-171.
14. Поляриметрия в фармацевтическом анализе: учеб.-метод. пособие. УГМУ, 2015. 63 с.
15. Приезжев А.В. и др. Лазерная биофотоника // Квантовая электроника, 2019. Т. 49, № 1. С. 1.

16. Тупикин Д.В. Современная учебно-педагогическая модель медико-технической подготовки медицинских специалистов с высшим образованием // Наука, образование, общество: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. 29 марта 2013 г. Ч. 6. Тамбов, 2013. С.125-127.

17. Тупикин Д.В., Архангельская А.А., Колтыго Е.И., Цыганова И.В. Проектный метод обучения студентов фармацевтического факультета: разработка и внедрение модели подготовки // Высшее образование сегодня. 2020. № 4. С. 53-58.

18. Тучин В.В. Оптическая биомедицинская диагностика // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Физика. 2005. С. 39-53.

19. Хакимова А.Х. Метод поляриметрии в медицинской практике // Путь в науку: сб. студенч. работ / под ред. И.В. Щербаковой. Саратов: Издат. центр «Наука», 2019. С. 184-186.

20. Щербакова И.В. Снабженческая деятельность на фармрынке. Направления совершенствования // Новая аптека. 2015. № 1-6. С.51-57.

© М.А. Полиданов, И.С. Блохин, 2020

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Полиданов Максим Андреевич

Блохин Игорь Сергеевич

Трофимов Артем Витальевич

Перепечаева Оксана Борисовна

Научный руководитель:

Щербакова Ирина Викторовна

старший преподаватель

Саратовский государственный медицинский

университет имени В. И. Разумовского

Аннотация: в статье анализируется влияние искусственного интеллекта и его внедрение в медицину. Описываются разработанные продукты от популярных компаний. Такие как: Ada, Sense.ly, QTrobot, IBM Watson. Статья показывает, как данные продукты помогают врачам и больным в сложных ситуациях, какие действия производит программа при использовании. С помощью таких продуктов уменьшаются временные и технические затраты на получение результатов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицина, здравоохранение, нейросеть.

Polidanov Maxim Andreevich

Blokhin Igor Sergeevich

Trofimov Artem Vitalievich

Perepechaeva Oksana Borisovna

Supervisor:

Scherbakova Irina Viktorovna

Abstract: the article analyzes the influence of artificial intelligence and its introduction into medicine. Describes the developed products from popular companies. Such as: Ada, Sense.ly, QTrobot, IBM Watson. The article shows how these products help doctors and patients in difficult situations, what actions the program produces when used. With the help of such products, the time and technical costs of obtaining results are reduced.

Key words: artificial intelligence, medicine, healthcare, neural network.

Искусственный интеллект инициирует своё восстановление с самого первого момента появления первоначальных электронно-вычислительных машин в 40-х г. С возникновением ЭВМ стали возникать предпосылки о возможности создания искусственного интеллекта. Возникли вопросы про то, возможно ли сделать машину, которая будет располагать такими интеллектуальными возможностями, как и у человека (или намного превосходящие). Ученые в 50-е годы проводили эксперименты в построении оборудования, которое бы имитировало мозг человека. Такие попытки явились провальными, т.к. была совершенная непригодность программных и аппаратных средств.

В 1956 году прошёл семинар по разработке закономерных задач и методах автоматизации их решения. На нём был впервые презентован термин искусственный интеллект. После семинара искусственный интеллект утвердили отдельной областью науки. Через 25 лет Барр и Файгенбаум предлагают более буквальное определение искусственного интеллекта, в котором говорится, что Искусственный интеллект (ИИ) — это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем: познание языка, обучение, дееспособность рассуждать, решать трудности и т. Бар и Файгенбаум акцентируют первостепенные факторы у искусственного интеллекта, к которым должны прийти разработчики в процессе занятия над ИИ. С самого основания пошло разделение отрасли искусственного интеллекта на 2 части: кибернетики и нейрокибернетики. Сторону практического использования нейронных сетей сильно широка и разнообразна. С их поддержкой возможно прогнозировать итоги выборов президентов, изменения курсов валют, стоимостей на нефть и ценные бумаги, разведывать залежи полезных ископаемых по предоставленным данным с аэрофотосъемки, диагностировать проблемы в машинах и приборах, управлять роботами и непрерывным производством, то есть везде, где на основании оценки начальной ситуации требуется выработать прикладной вывод.

Нейрокомпьютеры способны также разрешать вопросы и решать задачи, общий принцип решения которых неизвестен, но имеется достаточное количество результатов (примеров с известным ответом) для изучения сети. В области медицины нейронные сети применяются, первоначально, ради решения проблем диагностики, моделирования и анализа медицинской информации. Например, в кардиологии - для анализа электрокардиограмм, моделирования осложнений инфаркта миокарда и иных заболеваний сердечно-сосудистой

системы. Идут исследования по применению нейросетей для ранней диагностики злокачественных опухолей сосудистой оболочки глаза, для исследования и диагностики иммунодефицитных состояний, диагностики аллергических и псевдоаллергических реакций, для прогнозирования неинфекционной заболеваемости. Одно из главных направлений, в котором незамедлительно идут мероприятия, сосредоточенные на использовании нейронных сетей - проверка рака молочной железы. Данный недуг - первопричина смерти каждой девятой женщины.

Обнаружение опухоли осуществляется в ходе начального рентгенографического разбора молочной железы (маммографии) и дальнейшего разбора кусочка ткани новообразования (биопсии). Несмотря на присутствие общих правил дифференцирования доброкачественных и злокачественных новообразований по данным маммографии, исключительно от 10 до 20% результатов дальнейшей хирургической биопсии действительно свидетельствуют о существовании рака молочной железы. Вторично мы сталкиваемся со случаем крайне невысокой специфичности метода. Ученые из института Дьюка обучили нейронную сеть различать маммограммы злокачественной ткани на базе восьми особенностей, с которыми естественно сталкиваются радиологи. Оказалось, что сеть способна вычислять назначенную задачу с чувствительностью около 100% и специфичностью 59%. Она также удачно предвещает вероятность рецидива происхождения опухоли. Несмотря на все достоинства нейросетей и способность выдавать приемлемое решение, все-таки возможность выбора и принятия решения остается за человеком. Доктор и медицинский футурист Берталан Меско назвал искусственный интеллект (artificial intelligence, AI, ИИ) стетоскопом XXI века. Повсеместному использованию этого прибора сначала сильно мешало недоверие со стороны пациентов. Фундаментальный умысел нейрокибернетики охватывается в подтверждении особенности человеческого мозга, который может мыслить. Оттого построение с ИИ должно быть подобным мозгу. Нейрокибернетики подробно стали исследовать аппаратное моделирование структур, аналогичных структуре человеческого мозга. Они взяли на себя работу по созданию и объединению системы элементов, подобных нейронам. Таковые системы стали именоваться нейросетями.

Кибернетики встали на сторону отказа от мысли всего перекопирования мыслительных процессов человека. Для них не имело значения как организовано «мыслящее» устройство. В данном случае главное чтобы на

данные вопросы человек и устройство анализа (компьютер) отвечали идентично. По какому алгоритму всё происходит, кибернетиков не интересовало, поэтому данный случай в кибернетике получил название "чёрный ящик". В середине 70-х годов вместо отыскания и составления определённой последовательности действий использовали идею точных знаний. Это был очень важный шаг в создании искусственного интеллекта и представлении данных и знаний. В это время были созданы классические системы экспертизы в области медицины и химии. В восьмидесятые годы началось усиленное развитие ИИ, выросли капиталы, которые вкладывались в разработку, вследствие увеличивающейся заинтересованности. Над созданием программ направленных на нужды здравоохранения трудятся известные на весь мир компании Microsoft, Apple, Google и т.д. На данный момент ИИ задействован в разработке лекарств, исследовании ДНК, и диагностики болезней. Созданные устройства обучаемы, они способны самостоятельно анализировать большие объёмы, поступающие к ним, принимать решения на основе сделанных ими выводов, что позволяет существенно сокращать время, материальные средства и получать большую эффективность в обслуживании пациентов.

Более подробное изучение может помочь более точно установить причину заболевания и определить эффективное лечение. Всю эту информацию можно найти в истории болезни, анализах, снимках и прочем, но даже опытные врачи порой затрудняются подтвердить тот или иной диагноз, так как не могут увидеть полную картину протекающей болезни. По данным предоставленным компанией Google, одному из десяти пациентов ставят неправильный диагноз. Многие считали, что ИИ может помочь справиться с данной проблемой, поэтому в некоторых больницах Великобритании используются наработки от компании Deepmind Health. (сейчас ещё напишу, но это лишь импровизация.)

Эта система способна обработать информацию о данном пациенте и дать рекомендации врачу, с помощью которых он сможет поставить точный диагноз. Также существуют системы, выдающие полученные в результате анализа данные пациенту. Примером такой системы может служить Ada. Она работает как консультант для больного. Люди совсем недавно прошедшие через большой курс лечения или с хроническими заболеваниями используют программу Sensely. Данная система оповещает о необходимости принять лекарства, необходимости обращения к врачу-специалисту, обрабатывает данные и высылают статистику, наблюдающему за больным, врачу. Сейчас

существуют системы анализа генетического материала, которые помогают определить склонность к тому или иному заболеванию, определить его первопричину и выявить эффективность различных лекарственных препаратов.

Учёные обучились использовать искусственный интеллект при создании медицинских препаратов. Отбор верной химической формулы для них занимает длительный промежуток времени. По конечным итогам порой выходит желанный результат. В тоже время, множество проб, испытаний и анализов не всегда способны предоставить стопроцентную гарантию того, что средство подействует. Потому для поддержки прибегают к искусственному интеллекту, который в свою очередь воссоздает правильные химические формулы препаратов. Временами у онкобольных людей остается только искра надежды на излечение. Суперкомпьютер IBM Watson был сотворен в 2011. В данный момент его узел Watson for Oncology используем ради диагностики и лечения рака [2].

Генеральная задача суперкомпьютера обнаружить необходимую информацию в базе данных и предоставить ее пользователю. Watson for Oncology, в своём случае, имеет базу, в которую помещается больше 600 тысяч медицинских заключений и диагнозов, и два миллиона страниц текстов из медицинских журналов и клинических испытаний в области онкологии. Нейросеть может рекомендовать несколько вариантов лечения, врачу останется выбрать оптимальный метод лечения.

Врач по мере необходимости имеет право дополнять информацию о больном, а сервер в данный момент будет разыскивать новоизобретенный курс врачевания в соотношении с внесенной информацией и через маленький интервал времени предоставит детализированный диагноз. С этой целью система за 10 минут исследовала 20 млн научных статей о раке. Один из устоявшегося вида искусственного интеллекта в медицине — QTrobot: робот для терапии детей с заболеваниями аутистического спектра. Такие больные с трудом могут контактировать с окружающими: они почти не могут воспринять чужие эмоции и с трудом выражают свои. Чем старше становится человек, тем труднее ему приходится, т.к. идёт обострение проблемы. Поэтому если не уделить должного внимания данной болезни в раннем возрасте, впоследствии будет трудно справиться с ней. QTrobot предназначен для детей в возрасте от четырех лет. Происходит общение с больным с помощью слов, жестов и различными выражениями лица. Такой робот помогает ребенку со временем научиться в распознавании настроения окружающих, может научить общаться.

По проведенному опыту 2018 года выяснилось, что дети с аутизмом уделяют больше внимание роботу, нежели врачу. В среднем они смотрели на него в два раза дольше. Пока робот ещё не находится в продаже, он проходит различные тестовые испытания в медицинских учреждениях. Использование ИИ в медицине поможет сделать диагностику заболеваний более точной, сможет эффективно прогнозировать и предупреждать болезни. ИИ поможет спасти больше больных пациентов, повысит эффективность медицинских учреждений, а также облегчит работу врачей.

Что умеет искусственный интеллект?

Диагностировать. В данной стезе первопроходцем считают Watson от IBM, но свою компетентность он подтвердить не смог. Более успешных экземпляров сейчас намного больше. ScanNav может более подробно изучить состояние плода во время уз диагностики. Микроскоп, который способен с помощью Искусственного Интеллекта обнаружить тяжелые инфекционные заболевания крови разработали BIDMC. Autism & Beyond и mPower могут диагностировать симптомы аутизма и болезни Паркинсона. Human Longevity и Deep Genomics собирают генетическую базу данных и осуществляют сбор первичной информации. Наша страна не осталась без прогресса в сфере искусственного интеллекта в медицине, ведь платформа TeleMD , созданная в России, изучает возможность развития заболеваний и диагностирует их. TeleMD умеет распознавать диагностические исследования и способен давать советы по выбору самого актуального лечения с наивысочайшей результативностью. Также сервис может следить за успешностью процесса лечения и самочувствием больного и находить ошибки на всевозможных фазисах исследований и терапии. У TeleMD есть API для объединения с клиническими, телемедицинскими и иными информационными системами. Российские разработчики представили еще один вариант искусственного интеллекта в медицине, нужный для идентификации диагностических изображений КТ МРТ, цифрового рентгена - Botkin AI. Предмет изучения распознается при помощи Botkin AI, затем при отхождении от нормы врачи проверяют данные исследований.

Консультировать. Отечественная мобильная больница DOC+ дает возможность удаленно проконсультироваться со специалистом, назначить встречу с врачом на дому, заказать медицинские препараты в удобных по местоположению аптеках. Для каждого пользователя приложения создается индивидуальная конфиденциальная электронная медицинская карта. Клиника

«Онлайн доктор» проводят медицинские видеоконсультации, специально для того, чтобы у специалиста была возможность лично увидеть больного. Сейчас через мобильное приложение или сайт можно получить результаты анализов или других исследований, что прекрасно, ведь больному человеку не придется выходить из дома лишний раз. Искусственный интеллект Ada – приложение, способное проанализировать «жалобы» пациента, произвести поиск информации о проблеме в базе данных и дать больному советы, а в сложных случаях призывает к посещению врача.

Прогнозировать. Jvion способен детектировать больных, которые обратятся к врачу спустя месяц после выписки. Сервер также может давать указания по предотвращению ухудшения состояния и уходу за здоровьем. Еще одна система контроля пациентов Qventu изучает действия больных от регистратуры до выписки, прогнозирует вероятные патологии или ухудшения самочувствия.

Оперировать и ассистировать. Хирургическая американская робот ассистированная система da Vinci проводит операции в множествах больниц по всему миру. Робот-хирург имеет 4 руки, одна из которых держит видеокамеру над оперируемым участком, две другие совершают выполняемые хирургом движения в режиме реального времени, а четвертая играет роль ассистента-хирурга.

Создавать лекарства. Искусственный интеллект может имитировать медицинское лекарство. Стартап Atomwise из Сан-Франциско создал нейросеть для создания новых лекарств. Нейросеть запоминает исходы соединения молекул и основываясь на этом создает высокоэффективную формулу. Стартап из «Силиконовой Долины» twoXAR имеет способность изменить процедуру составления новейших препаратов. Изучая биомедицинские сведения о характере болезни и препаратов, компьютер выдает сведения о наиболее результативных в лечении формул и молекул препаратов.

Что ограничивает ИИ в российской медицине?

Прежде всего - Низкий спрос. Только 23% управленцев отрасли здравоохранения в регионах России видят перспективу в использовании ИИ. В опросе приняли участие 64 респондента, 90% которых – руководители, либо их заместители, региональных министерств и департаментов здравоохранения. Лишь 9% респондентов заявили, что уже применяют технологии ИИ в своих регионах, а 19% собираются внедрить их в «ближайшее время». Главными препятствиями внедрения ИИ в медицину респонденты называют неготовность медработников довериться этой технологии (16%), отсутствие готовых

решений (15%), сложность и высокую стоимость разработок (14%), а также законодательные ограничения и отсутствие достоверных клинических исследований (по 13%).

Ограничения со стороны государства

В областях применения ИИ часто плохо работает система регулирования. С января 2018 года вступил в силу закон о телемедицине, согласно которому врачи совершенно законно могут помогать пациентам на расстоянии не только при личной встрече в кабинете, но и через мобильное приложение. В документе зафиксировано, что телемедицинские услуги должны входить в программу ОМС, то есть быть бесплатными и доступными для пациентов. А осенью Роскачество выпустит исследование телемедицинских мобильных приложений и представит рейтинг лучших мобильных продуктов данной категории. Контроль, с одной стороны, призван обеспечить безопасность, но, с другой стороны, повышает риски дополнительных бюрократических преград. К слову, телемедицину в клинической практике используют 15% американских врачей. В начале 2018 года Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) разрешило ИИ самостоятельно проводить медицинское обследование людей без участия человека.

Нестабильное финансирование

Медицинский труд в России дешев, а значит, нет экономического обоснования автоматизации функций медсестры или врача. Сейчас на рынке цифровизации медицины в России, если не считать информтизацию подведомственных Минздраву учреждений, особых достижений нет, считает главный аналитик Российской ассоциации электронных коммуникаций Карен Казарян. Госкомпаниям проявляют скорее эпизодический интерес к решениям по автоматизации. Осложняют ситуацию не самые благоприятные условия для развития российских стартапов. Хотя потенциал у отрасли есть, как утверждает, например, миллиардер Марк Курцер. Внедрение AI-технологий невозможно силами одних лишь ученых-энтузиастов и стартаперов: необходимы совместные усилия властей, коммерческих организаций, медучреждений. Искусственный интеллект в медицине – будущее, которое уже наступило. Человечество не стоит на месте, а стремительно идет навстречу тому, что еще вчера казалось фантастикой. Компьютеры, которые в сфере нашей деятельности на основе входных данных будут находить невидимые для человеческого понимания закономерности и мигом решать сложнейшие задачи - почти реальность. Идея нейронных сетей родилась в ходе исследований в

области искусственного интеллекта, а именно - в результате попыток воспроизвести способность биологических нервных систем обучаться и исправлять ошибки, моделируя низкоуровневую структуру мозга. Искусственные нейронные сети (ИНС) состоят из программно сконструированных элементов - "нейронов", созданных по аналогии с нейронами коры головного мозга. Искусственный нейрон, как и биологический, состоит из ячейки нейрона, дендритов и аксона с синапсами и также способен к возбуждению при достижении импульсом определенного порога с последующей передачей его по аксону на синапсы следующих нейронов, образуя многослойную сетевую структуру, которая демонстрирует удивительные свойства:

- способность обучаться на множестве примеров в тех случаях, когда неизвестны закономерности развития ситуации и какие бы то ни было зависимости между входными и выходными данными. Таким образом, если не известна точная зависимость, но известно, что она существует, нейронная сеть способна найти взаимосвязь.

- нейронная сеть способна по какой-либо части объекта определить целый объект. Это как раз те случаи, когда пасуют как традиционные математические методы, так и экспертные системы - случаи опознавания образов.

- ИНС способны успешно решать задачи, опираясь на неполную, искаженную, зашумленную и внутренне противоречивую входную информацию.

- в терминах нейронных сетей можно описывать решение как хорошо формализованных задач (например - задач математической физики); нейронные сети можно применять так и для решения трудно формализуемых задач распознавания, классификации, обобщения и ассоциативного запоминания.

- В отличие от программ, базирующихся на правилах типа "если А, то делай Б", нейронная сеть может экстраполировать результат.

- для использования методов корреляционного или многофакторного анализа необходимо обращаться к услугам профессионала-математика. Эксплуатация обученной нейронной сети по силам даже старшекласснику.

Важно отметить, что ИНС функционирует благодаря своей особой структуре, а не с помощью использования программирования. То есть, учет новых фактов заключается в "переобучении или доучивании" сети с учетом новых условий (фактов), а не в переделывании правил программы и ее переписывании.

Список литературы

1. Применение искусственного интеллекта в медицине: эффективная диагностика и создание новых лекарств // Новости. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://aiconference.com.ua/ru/news/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-meditsine-effektivnaya-diagnostika-i-sozdanie-novih-lekarstv-92604> (дата обращения: 26.03.2019).
2. Рак, аутизм и диабет: что ИИ поможет лечить в 2019 году // Блог компании Binary District.
3. Жарко В.И., Цыбин А.К., Малахова И.В. Вопросы организации и информатизации здравоохранения. 2006. 4.
4. Гречин И.В. Разработка экспертной системы на основе эволюционных методов: дис. канд. техн. наук (05.13.12). Таганрог, 2003. 200 с. РГБ ОД: 61:04-5/614-8.
5. Дюк В.А., Эмануэль В.Л. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. СПб.: Питер, 2003.
6. Модель представления медицинских знаний. Режим доступа: <http://umkb.ru/model>.
7. Технология моделирования медицинских знаний. Режим доступа: <http://www.umkb.com/#!/technology/jh7q2>.
8. Классификатор медицинских терминов. УМКВ. Режим доступа: <http://www.umkb.com/#!/classifier-umkb/qylev>.
9. Shelmanov AO, Smirnov IV, Vishneva EA. Information extraction from clinical texts in Russian. Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Papers from the Annual International Conference Dialogue (2015). Issue 14 (21). 2015. 1: 560-572.
10. Основы доказательной медицины. Учебное пособие для системы послевузовского и дополнительного профессионального образования врачей. Под общ. ред. акад. РАМН, профессора Р.Г. Оганова. М.: Силиacea-Полиграф, 2010.
11. Лихварев А.С., Асеева Н.В. Оценка инвестиционной привлекательности IT-проектов с учетом особенностей современных подходов к архитектуре программных комплексов. Бизнес — информатика. 2008. 4: 3-12.

© Полиданов М.А., Блохин И.С., Трофимов А.В., Перепечаева О.Б., 2020

СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРНЕЙ ПРИ ПРОРАСТАНИИ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА

Пархимович Галина Петровна
Барковец Елизавета Олеговна

ГУО «Новкинская средняя школа Витебского района»

Аннотация: Стимуляторы роста в последнее время приобретают все большую популярность в растениеводстве.

Значительный интерес вызывают препараты на основе природного сырья.

Для нас наиболее интересным было выявить. Как влияет на укоренение черенков винограда активный ил. Изучение приживаемости черенков после применения биостимулятора даёт более полную и надёжную оценку качества стимулятора.

Ключевые слова: биостимуляторы, активный ил.

INFLUENCE OF GROWTH STIMULATORS ON MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF ROOTS DURING THE GERMINATION OF GRAPE CUTTINGS

Parkhimovich Galina
Barkovets Elizaveta Olegovna

Abstract: growth Stimulants have recently become increasingly popular in crop production.

Preparations based on natural raw materials are of considerable interest.

For us, the most interesting thing was to identify. How does active silt affect the rooting of grape cuttings? The study of the survival rate of cuttings after the use of a biostimulator gives a more complete and reliable assessment of the quality of the stimulator.

Key words: biostimulants, active sludge.

Актуальность темы исследования

Стимуляторы роста в последнее время приобретают все большую популярность в растениеводстве. Проблема регуляции роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ является одной из самых актуальных в современной биологии. Интерес к данной группе соединений обусловлен широким спектром их действия на растения, возможностью направлено регулировать отдельные этапы роста и развития с целью мобилизации потенциальных возможностей растительного организма, а, следовательно, для повышения урожайности. Требуется тщательное изучение действия применяемых препаратов на растения в зависимости от генотипа и действия факторов внешней среды.

Для стимуляции роста растений применяются препараты на основе фитогормонов. Гетероауксин единственный из ауксинов, получаемый синтетически. Обладает высокой физиологической активностью, образуется в растениях и влияет на ростовые процессы. По своей структуре гетероауксин является бета-индолилуксусной кислотой, что свидетельствует о его большой близости к одной из весьма важных аминокислот триптофана. В настоящее время считается, что именно бета-индолилуксусная кислота и является основным ростактивирующим соединением, синтезируемым растением.

Значительный интерес вызывают препараты на основе природного сырья. Гуминовые препараты, получаемые из торфа, при низких концентрациях являются высокоэффективными стимуляторами роста и развития растений. Оксидат торфа представляет собой 4 % водный концентрат биологически активных веществ, содержащихся в природном продукте торфе, полученный путём специально разработанной технологии с удалением балластных веществ. В оксидате торфа содержится до 98,1 % гуминовых кислот и широкий спектр аминокислот, которые обладают повышенным биостимулирующим действием на рост и развитие растения, им свойственна высокая эмиграционная подвижность в почве. Основным требованием при создании новых препаратов является отсутствие токсического и мутагенного эффекта [1, с. 38].

Для нас наиболее интересным было выявить. Как влияет на укоренение черенков винограда активный ил. Изучение приживаемости черенков после применения биостимулятора даёт более полную и надёжную оценку качества стимулятора.

Изучение технологии выращивания посадочного материала с применением биостимуляторов является актуальным и своевременным.

Цель и задачи исследования

Цель нашей работы – влияние стимуляторов роста на морфометрические показатели при укоренении черенков винограда.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Выявить факторы, влияющие на укоренение черенков.
2. Установить влияние оксидата торфа, гетероауксина на длину корешков при укоренении винограда.
3. Установить влияние активного ила на развитие корешков у черенков винограда.
4. Определить сорт винограда с наилучшим укоренением.

Объект исследования: виноград Vitis.

Предмет исследования: длина корешков винограда

Научная новизна работы

На основании полученных данных установлено, что все изучаемые сорта винограда способны размножаться черенками. Активный ил, как биостимулятор, оказывает положительное влияние на укоренение черенков винограда.

Теоретическая и практическая значимость работы

На основании исследований метода черенкования, разработаны соответствующие рекомендации по ускоренному выращиванию посадочного материала. Установлены наиболее эффективные биостимуляторы для обработки черенков. Результаты исследовательской работы могут быть использованы в биологии, экологии, садоводстве. Укоренившиеся черенки будут высажены на пришкольном опытном участке. Результаты исследования используются в учебном процессе факультативных занятий «Зеленые школы».

ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Характеристика объекта исследований

Для исследования были взяты 5 сортов винограда: из них 2 сорта неукрывных. Неукрывные сорта: Лепсна и Вейна.

Лепсна – универсальный сорт, морозоустойчивый – до - 28- 30 °С, сахаристость сорта - 22 %, кислотность - 4 г/л. Форма грозди цилиндрическая, весом 170-210 г. Форма ягод округлая весом 2-4 г. Цвет ягод светло-розовый.

Неукрывной сорт винограда Вейна дает богатый урожай ягод со специфическим вкусом. Отлично подходит при скрещивании с другими видами. Характеризуется маленьким размером гроздей. Обладает повышенной стойкостью к заболеваниям.

У *Агата Донского* плоды крупного размера (до 7 г каждый) имеют округлую, слегка вытянутую форму и красивый тёмно-фиолетовый цвет. Плод содержит 2-3 семечка. В 1 литре виноградного сока содержится:

- сахаров — не более 15%;
- кислоты — 7 г.

Плоды данного сорта характеризуются высоким содержанием аминокислот, полезных для человеческого организма. По пятибальной шкале вкус оценивают в 3,7 балла.

Масса крупных кистей, имеющих форму конуса, при хорошем уходе достигает 1 кг. Средняя масса грозди — около 600 г.

Виноград Зефир — это новая гибридная форма. Морозоустойчивый - до -23 градусов по Цельсию.

К моменту полной спелости количество сахара в соке достигает 15-16%. Показатель кислотности в пределах 8 г/л. Ягоды отличаются характерной ярко-розовой окраской. На поверхности кожицы образуется небольшой слой легко стираемого воскового налета. Виноград этого сорта отличается крупными овальными ягодами, масса которых колеблется от 8 до 15 г.

Виноград Продюсер - это раннеспелый гибрид. Описание сорта указывает на его высокую морозоустойчивость. Без укрытия кусты выдерживают снижение температуры до -23 градусов. Кисти вытянутой формы, весом от 600 до 800 г, повышенной рыхлости, не склонны к горошению. Ягоды имеют следующие особенности: округлую форму, вес 8-10 г. бело-зеленую окраску [2, с. 21].

1.2. Методика исследования

Черенки винограда были собраны в конце октября после листопада. Нарезали черенки из хорошо вызревших, без повреждений, побегов. Толщина черенков — не менее 6 мм, а длина — около 50 см. На чубуке - 4 действующие почки. Края черенков подрезали острым ножом, затем черенки упаковывали на хранение. Хранили в погребе при влажности 80% и температуре от 0 до +3. В конце января черенки достали с места хранения, подрезали и поставили в приготовленные растворы.

Для исследования были взяты стимуляторы гетероауксин, оксидат торфа и активный ил.

В эксперименте на каждый вариант использовали по 4 черенка каждого сорта. Укоренение черенков проводили при комнатной температуре, при естественном освещении.

В опытах использовали оксидат торфа, разработанный институтом ИПИПРЭ Национальной Академии Наук Беларуси при содействии Российской Академии Наук и двадцати ведущих НИИ РБ и РФ с разведением 1:100. Применяли Гетероауксин российской компании «Техноэкспорт» с разведением 1:100. Активный ил брали в соотношении 1:100. Растворы наливались в мерные стаканы емкостью 300 мл. В приготовленные биостимуляторы помещались черенки равной длины. В качестве контрольного образца использовали черенки винограда, помещенных в водопроводную воду.

Наблюдения и измерения длины корней велись раз в два дня с момента их появления. Наблюдения за внешним видом корней проводились с помощью цифрового USB микроскопа.

ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами был проведен эксперимент по выявлению действия биостимуляторов на рост и развитие корней черенков винограда. В ходе эксперимента было выявлено, что в течение первых полутора месяцев в контроле и биостимуляторах визуально не было видно роста корней. Затем начали появляться корешки неодновременно в разных растворах. Интенсивность роста корней тоже была разной в зависимости от раствора и сорта винограда. По данным исследований мы построили графики, отражающие скорость роста корней в контроле и биостимуляторах в зависимости от сорта винограда.

Таблица 2

Результаты роста корней у винограда сорта Вейна

Количество измерений	Сорт Вейна			
	активный ил	гетероауксин	оксидат торфа	вода
1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,2	0,0	0,2
3	0,0	1,2	0,0	1,2
4	0,1	2,8	0,2	2,8
5	0,9	5,0	1,0	4,0
6	3,1	8,6	3,1	6,6
7	6,2	12,4	5,0	7,8
8	8,4	16,6	6,4	8,5
9	10,5	20,2	8,8	10,0
10	12,8	23,2	11,8	10,8
11	15,4	26,2	13,6	12,2



Рис. 1. Скорость роста корней у винограда сорта Вейна

Таблица 3

Результаты роста корней у винограда сорта Лепсна

Сорт Лепсна				
Количество измерений	активный ил	гетероауксин	оксидат торфа	вода
1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,2	0,0	0,3
3	0,0	0,7	0,3	0,6
4	0,1	2,6	1,2	1,2
5	1,1	4,2	2,9	2,8
6	2,6	6,4	4,3	3,2
7	4,1	8,6	5,2	4,8
8	6,8	10,8	6,9	5,4
9	8,2	13,0	8,8	6,9
10	9,8	16,1	10,2	8,8
11	11,6	17,4	11,0	9,8

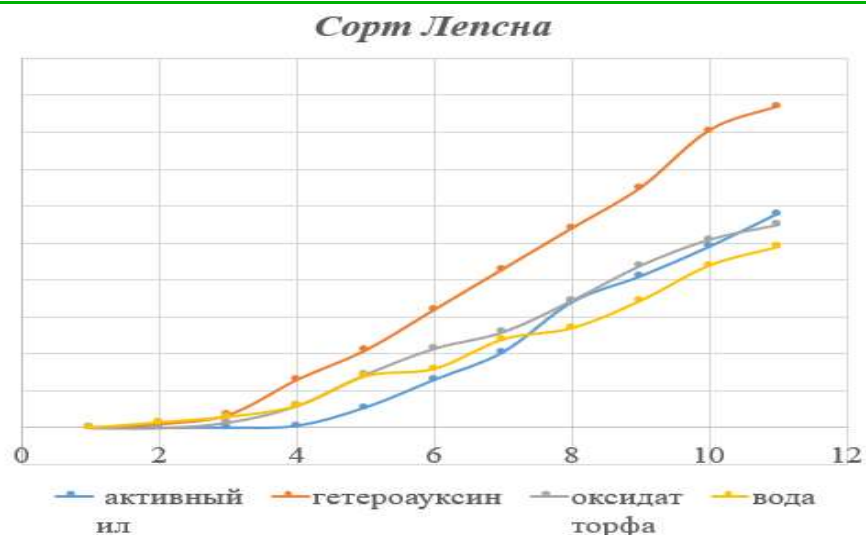


Рис. 2. Скорость роста корней у винограда сорта Лепсна

Таблица 4

Результаты роста корней у винограда сорта Агат

Сорт Агат				
Количество измерений	активный ил	гетероауксин	оксидат торфа	вода
1	0,3	0,2	0,0	0,0
2	0,9	1,1	0,2	0,0
3	1,8	2,2	1,6	0,2
4	4,6	4,1	3,8	0,9
5	8,2	7,1	6,2	2,8
6	11,3	10,4	8,4	4,6
7	12,8	14,6	11,5	7,5
8	14,6	18,6	14,2	9,2
9	18,6	22,4	16,1	12,2
10	22,4	26,2	18,2	13,2
11	26,5	28,4	19,4	14,4

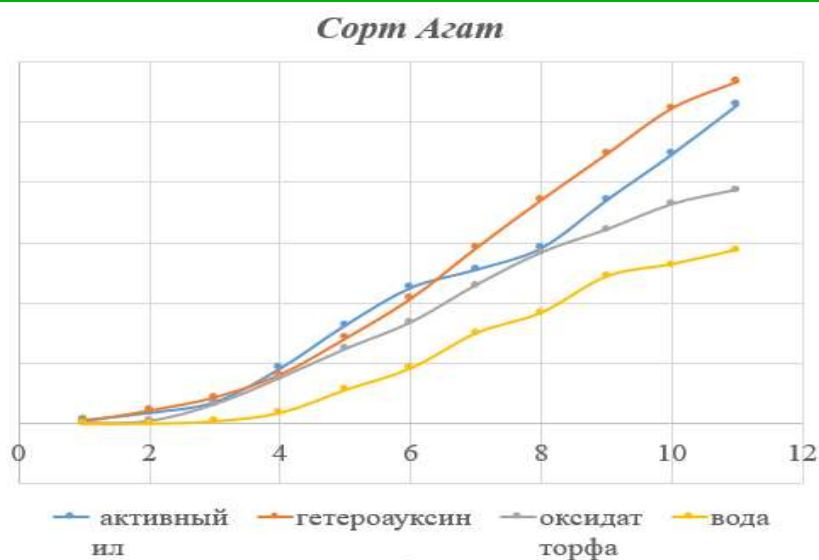


Рис. 3. Скорость роста корней у винограда сорта Агат

Таблица 5

Результаты роста корней у винограда сорта Зефир

Сорт Зефир				
Количество измерений	активный ил	гетероауксин	оксидат торфа	вода
1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,1	0,2	0,2	0,2
3	1,1	0,8	0,8	0,8
4	3,0	3,4	2,8	1,6
5	4,3	6,2	4,2	2,7
6	6,0	10,2	5,9	3,1
7	7,2	13,8	8,4	4,3
8	10,1	15,2	9,2	6,2
9	13,0	16,6	10,6	8,4
10	14,9	17,1	12,2	9,2
11	16,6	18,2	14,2	10,2

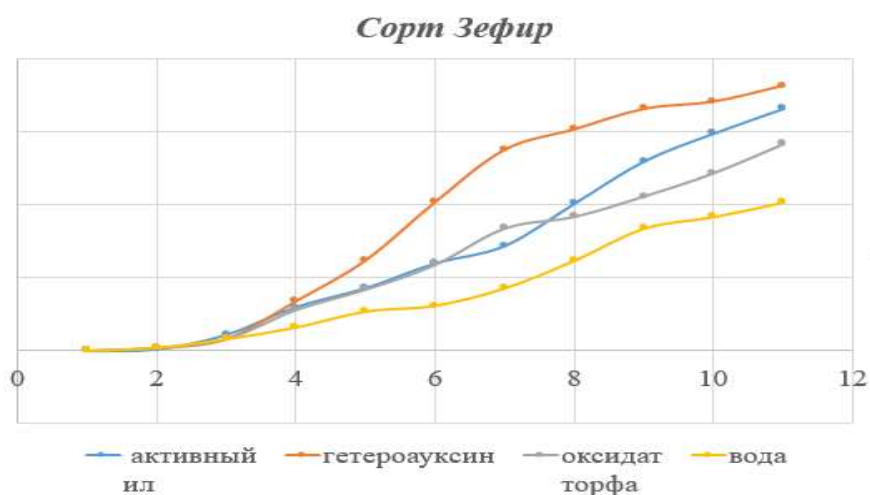


Рис. 4. Скорость роста корней у винограда сорта Зефир

Таблица 6

Результаты роста корней у винограда сорта Продюсер

Сорт Продюсер				
Количество измерений	активный ил	гетероауксин	оксидат торфа	вода
1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,2	0,0	0,0
4	0,3	1,8	0,2	0,0
5	2,1	4,6	2,2	0,3
6	3,4	6,8	4,6	2,0
7	6,0	9,3	7,2	4,1
8	7,9	11,4	10,4	5,8
9	10,2	13,8	12,2	6,2
10	11,9	14,6	14,0	8,8
11	14,2	16,8	15,2	10,0

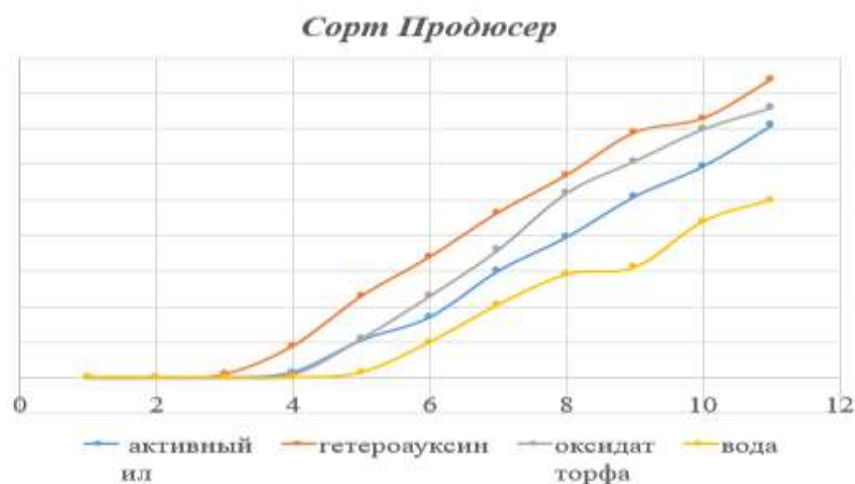


Рис. 5. Скорость роста корней у винограда сорта Продюсер

Из графиков видно, что скорость роста корней в гетероауксине и активном иле выше, чем в оксидате торфа и контроле. Таким образом, можно сделать вывод, что такой биостимулятор как «гетероауксин» и активный ил влияют не только на рост корней в длину, но и обеспечивают быстрое прорастание корней (на 2 -4 дня раньше, чем в контроле), на первых этапах развития корни более толстые, чем в контроле. в период развития образуют большое количество корневых волосков.

Также наблюдалась разница в качественном развитии корней. Количество корневых волосков на корнях винограда, выросших в стимуляторах роста больше, чем на корнях, выросших в контроле и оксидате торфа. Таким образом, большое количество корневых волосков увеличивает площадь всасывания воды с растворенными веществами, что благотворно сказывается на росте и развитии растения в целом.

Данные исследований показали, что наилучшим сортом для укоренения является Агат независимо от раствора стимулятора роста.

Виноград давал корни во всех растворах, но не все черенки выживали. В таблице приведены данные по приживаемости и развитию корешков.

Таблица 7

Результаты укоренения черенков

Раствор	% выживаемости черенков
Гетероауксин	90%
Активный ил	80%
Оксидат торфа	65%
Вода	70%

Исходя из полученных результатов, рекомендуем проводить укоренение черенков в гетероауксине и активном иле, т.к. у них выше выживаемость черенков.

Выводы

В результате проведенных исследований можно сделать выводы:

1. Внедрение растений в культуру путем осеннего черенкования является эффективным методом вегетативного размножения. Укоренение черенков зависит от возраста, сорта, условий произрастания маточного растения, сроков черенкования. А также укоренение черенков зависит от внешних условий: температуры, освещенности, воздействия стимуляторов роста.

2. Все черенки изучаемых сортов винограда можно стимулировать гетероауксином. Их способность укореняться составила 90%. Приживаемость черенков при стимуляции гетероауксином увеличилось на 20%, по сравнению без стимуляции.

3. Черенки, помещенные для укоренения в раствор активного ила, также показали хорошее развитие корневой системы. Развитие корней черенков при стимуляции раствором активного ила выше развития без стимуляции. У образцов, помещенных в раствор активного ила, укоренение черенков составила 80%, что на 10% больше по сравнению с контролем и оксидатом торфа. Применение раствора активного ила увеличивает приживаемость.

4. Наилучшим сортом винограда для укоренения является сорт Агат.

Практические рекомендации по выращиванию винограда из черенков

Подытожив работу, проведенную по изучению укоренения черенков винограда после применения стимуляторов роста разработан ряд предложений и рекомендаций:

1. Приживаемость черенков в стимуляторах роста разная. Наилучшая – в гетероаксине, наихудшая – в оксидате торфа.

2. Использование стимуляторов роста для обработки черенков положительно влияет на их укоренение и последующее развитие. Рекомендуем применять стимуляторы образования корней у черенков. Использовать для ускорения корнеобразования винограда гетероауксин и активный ил.

Перспективы дальнейшего развития работы

Возможность выращивания винограда путем вегетативного размножения, доступность проведения наблюдений за ростом и развитием растений, быстрота получения результатов вызывает у нас повышенный интерес к работе.

Проведенные исследования показали, что укоренение черенков раствором активного ила является достаточно эффективным приемом повышения развития корневой системы черенков винограда, снижает себестоимость их выращивания. Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности дальнейшего выращивания черенков с использованием такого биологически активного стимулятора как активный ил.

В дальнейшем мы планируем продолжить работу по разведению винограда. С этой целью мы хотим на пришкольном участке разбить виноградник. Но для успешного выращивания данной культуры мы должны изучить условия выращивания винограда: качество и структуру почвы, освещенность участка, возможность создания необходимого температурного режима в зависимости от сезона года.

Список литературы

1. Деева, В.П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использования в агротехнологиях./ В.П. Деева. – Мн.: Белорусская наука, 2008. – 133 с.

2. Зармаев А. А. Руководство по приусадебному виноградарству / А.А.Зармаев. — Москва: Росагропромиздат, 1988. — 112 с.

3. Кефели, В.И. Химические регуляторы роста растений / В.И. Кефели, Л.Д. Прусакова. – М., 1985. – 64 с.

4. Виноград в Беларуси [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://diz-cafe.com/sad-ogorod/vinograd-v-belarusi-sorta.html/>. – Дата доступа: 23.01.2020.

5. Корнеобразователи для растений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hozyindachi.ru/korneobrazovatel-dlya-rastenij/> – Дата доступа: 03.02.2020.

6. Лучшие сорта винограда для Беларуси [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ndsmi.by/sad-i-ogorod/2617-luchshie-sorta-vinograda-dlya-belarusi-rekomendatsii-eksperta/>. - Дата доступа: 04.02.2020.

7. Оксидат торфа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.unatex.net/product/oksidat-torfa/>. – Дата доступа: 06.02.2020

8. Стимуляторы корнеобразования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://3vedra.com/byt/stimulyatory-korneobrazovaniya.html>– Дата доступа: 25.01.2020.

© Г.П. Пархимович, Е.О. Барковец, 2020

СЕКЦИЯ КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 7.77

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ДВУХМЕРНОЙ АНИМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Чупина Елизавета Станиславовна

Научный руководитель:

Золотухина Рита Мидхатовна

к.п.н., доцент,

доцент кафедры графического дизайна и медиатехнологий

ГБОУ ВО «Белгородский государственный

институт искусств и культуры»

Аннотация. Данная статья посвящена различным решениям в производстве двухмерной анимации с помощью трехмерных технологий для оптимизации производства мультипликации. Двухмерная анимация, создаваемая с помощью передовых технологий, становится решением проблемы затрат на производство и постепенное угасание двухмерной анимации в кинематографе.

Ключевые слова: анимация, оптимизация, трехмерные технологии, двухмерная анимация.

OPDIMENIONAL TECHNOLOGIES

Chupina Elizaveta Stanislavovna

Supervisor:

Zolotukhina Rita

Abstract. This article is devoted to various solutions in the production of two-dimensional animation using three-dimensional technologies to optimize the production of animation. Two-dimensional animation created with the help of advanced technologies becomes a solution to the problem of production costs and the gradual extinction of two-dimensional animation in cinema.

Key words: animation, optimization, three-dimensional technologies, two-dimensional animation.

Актуальность исследования состоит в том, что сфера классической 2D анимации остро нуждается в оптимизации процесса по времени, из-за ресурсозатратных черт присущих этому изобразительному искусству. 2D художники тратят много времени на отрисовку эскизов будущей анимации в промежутках ключевых кадров, которые в последующем используются для подложки под продукт анимации. В одной секунде 24 кадра анимации, 24 кадра наброса и 24 кадра готовой анимации. Если избежать отрисовки наброска и заменить ее на 3D болванку, анимированную покадрово, можно сэкономить время и потратить его на более тщательную прорисовку готовой анимации.

Оптимизация любого процесса является прогрессивным улучшением работоспособности от механизма, до человека. Сокращая рутинную работу, от которой раньше нельзя было отказаться аниматорам, мы получаем больше времени на решение творческих задач.

С развитием трехмерных технологий все чаще аниматоры начали отказываться от классической двухмерной анимации из-за прогрессирующей в развитии трехмерной анимации, это обусловлено менее затратный по времени анимации, за счет этого снижается и стоимость готового продукта. Героя не нужно отрисовывать снова и снова в каждом новом кадре, трехмерная анимация ценится тем, что для одного мультфильма достаточно смоделировать персонажа всего один раз, остальное время потратив на анимацию модели. В статье, главный редактор ресурса «Югополис», Андрей Михайлович Арендаренко, рассказывает нам, как трехмерная анимация в руках Дисней в какой-то момент вообще подавила двухмерную анимацию. «Югополис» — независимый информационный ресурс сообщает, что Дисней в будущем времени откажется от двухмерной анимации [9]. В данный момент Дисней не планирует двухмерных проектов. Что доказывает актуальность проблемы оптимизации двухмерной анимации. Без оптимизации выполнения задачи анимации, классическая анимация может исчезнуть из крупного производства фирм.

Профессия аниматора считается сложной в первую очередь из-за рутинности отрисовки двухмерной анимации, оптимизация двухмерной анимации с помощью трехмерных технологий может улучшить ситуацию. Из-

за оптимизации работа над анимацией станет быстрее и дешевле, что позволит в будущем ключе развития обогатить рынок классической анимации.

Объектом исследования являются трехмерные технологии, оптимизирующие процесс двухмерной анимации.

Цель статьи выявить возможности оптимизации производства двухмерной анимации. Узнать о последних тенденциях трехмерных технологий. Подумать о том, как их можно использовать для двухмерной анимации.

С самого зарождения двухмерной анимации, многие технологии ее изготовления претерпевали различные изменения, создавались новые инструменты для анимации задних планов, вводились сложные, подвижные штативы для камеры, но основной костяк покадровой анимации оставался прежним до появления компьютерных технологий флеш анимации. Покадровая отрисовка каждого движения вновь и вновь, на что тратиться огромное количество времени.

Флеш анимация начала активно использоваться в форматах веб, встраиваясь в браузеры, продвигалась как новый виток в двухмерной анимации. Используя средства ускоряющие процесс создания через трехмерные пакеты 3d-MAX вместе с пакетами OpenGL и DirectX.

Как и флеш анимация, двухмерная классическая анимация может использовать трехмерные пакеты программ для оптимизации процесса покадровой анимации. В начале процесса анимации, после утверждения идеи и прорисовки ключевых кадров следует раскадровка. Черновой вариант анимации тщательно прорисовывают художники-анимации, динамика кадра и характерные движения героев закладываются именно в этот этап, но, когда дело доходит до анимации более массивных и сложных объектов, как например ходящая железная машина из “Ходячий замок” Хаяо Миядзаки, силы, вкладываемые в черновую и итоговую анимацию, возрастают в разы. Поэтому ходячий замок анимировали с помощью трехмерных технологий, накладывая на трехмерную модель нарисованные двухмерные текстуры. Замок состоял из более 80 подвижных трехмерных моделей пишет Сетевое издание Фильм Про [4]. При просмотре данной анимации отсутствует ощущение того, что для анимации машины использованы трехмерные технологии. Анимация полностью сливается с классической, двухмерной японской, покадровой отрисовки. Использование трехмерных технологий в данной проблеме значительно уменьшает затраты времени и денег на анимацию.

Но что, если мы применим трехмерные технологии на этапе черновой анимации, создав мало полигонные модели персонажей и задних планов, зададим анимацию камеры, двигая созданные модели по кадру, а потом обрисуем уже готовую светотень, настроенную композицию и сложные планы камеры в двухмерной анимации, изменив трехмерные объекты до неузнаваемости. Мы получим оптимизацию в процессе композиции кадра, которую можно легко менять в любой момент, когда в двухмерной анимации придется перерисовывать тысячи рисунков, потратив огромное количество времени. Сложные объекты анимации, такой как ходячий замок и вовсе анимировать только в трехмерном режиме, а создание черновой анимации персонажей заменить на единожды созданные модели. Такая оптимизация двухмерной анимации сократит в разы время ее производства, облегчит работу аниматором и даст возможность кардинально менять целые планы режиссерам-постановщикам. Отличным примером использования трехмерных технологий в двухмерной анимации служит короткометражный мультфильм «Синий зонтик» от компании Pixart. Созданный для того, чтобы показать новые техники работы с фотореалистичным окружением. Весь мультфильм создан из мало полигонных анимированных моделей и персонажей с заданным светом и цветом, впоследствии кадр за кадром добавлены двумерные штрихи анимации персонажей и объектов.

В оптимизации процесса создания двухмерной анимации также можно использовать не только трехмерные объекты, но также объемный свет в постпродакшене. Отличным примером использования таких технологий является мультфильм Клаус, снятый режиссером Серихио Паблос. Мультфильм выдержан в классическом стиле анимации 90-х годов, чтобы показать, что двухмерная анимация все еще может конкурировать с трехмерной анимацией. Режиссер считает, что двухмерная анимация незаслуженно вытеснена в угоду финансовой прибыли и приводит в пример современные мультипликационные работы созданные вкупе с новыми технологиями компьютерной графики, которые могут возродить двухмерную анимацию: «Человек-паук: Через вселенные», «Красная черепаха», «Тайна Келлс» [7]. При создании картины Паблос следовал традициям классической анимации, но привнес в нее ряд технологически инновационных элементов, такие как технология объемного освещения и текстурирования, придающий уникальный вид анимации не характерный для нее ранее. Запатентована данная технология французской фирмой Les films du Poisson Rouge, благодаря ей художники добавили картине

иллюзию объемности, чтобы лучше войти в рынок, привыкший к трехмерной анимации.

«Я несколько лет занимался полнометражными CGI-картинами. Мне не на что жаловаться: это был феноменально, и я благодарен за всё, чему я научился. Но, как и многие из нас, я скучаю по свободе и спонтанности традиционной анимации» [1]. Паблос говорит о преимуществах 2D, он не просит полностью отказаться от возможностей компьютера. «Всё сводится к двум вещам. Визуально мы должны двигать наше ремесло вперед, а не упиваться ностальгией» [1].

Оптимизировав двухмерную анимацию с помощью трехмерных моделей, украсив ее технологией объемного света и цвета мы можем добавить к этому только оптимизацию самой анимации в мультипликации. Раньше в помощь аниматорам приходило ротоскопирование - техника прорисовки движений актера поверх видеозаписи, с развития этой техники в 1980 прошло не мало времени, ротоскопирование изменилось и теперь его можно использовать с помощью программного обеспечения в Adobe After Effects.

На основе этой техники появилась более усовершенствованная технология Rokoko Electronics, она более совершенна и дает больше свободы в использовании киноиндустрии и игра-индустрии. Эта технология использует захват движения без маркеров с использованием инерционных датчиков в Smartsuit Pro и механизмов захвата движения экзоскелетных структур, прикрепленных к костюму. Таким образом, оснащенный костюм Smartsuit Pro в купе с технологиями захвата движения Rokoko Electronics, помогает записывать движения актеров и в реальном времени заставлять двигаться трехмерные модельки их героев, это существенно сокращает время и качество производство трехмерной анимации, которую в последующем обведет художник, затратив минимум усилий на проработку естественных движений персонажа.

«Разработка анимации персонажей исторически была очень дорогой и отнимающей много времени», - сказал PCMag по электронной почте Адам Майхилл, креативный директор Made with Unity. «Smartsuit Pro и Motion Library от Rokoko ... предоставляют создателям возможность создавать движущиеся активы, как если бы они использовали полнофункциональную студию захвата движений, но гораздо более доступным, простым и мгновенным способом» [8].

Все перечисленные технологии позволяют значительно увеличить скорость и качество итоговой анимации, их грамотное использование поможет

облегчить работу художникам и резко снизит цену и время за секунду готовой анимации. Пренебрежение новыми технологиями в производстве двухмерной анимации может грозить полным исчезновением классической анимации из киноиндустрии и уйти в прошлое. Решение проблемы в оптимизации анимации лишь одно - идти в ногу с современными технологиями, экспериментировать над производством двухмерной анимации, оптимизировать процессы новыми технологиями и техниками. Если покадровая анимация останется прежней, она может перестать существовать за счет не окупаемости по времени, когда полностью трехмерные мультфильмы бьют все рекорды по скорости производства.

Список литературы

1. Yugopolis [Электронный ресурс] URL: <http://www.yugopolis.ru/news/culture/2013/03/19/49938/kino-kinoproizvodstvo-animaciya-walt-disney-bob-aiger> – Режим доступа: свободный – (03.07.2020)
2. Btf [Электронный ресурс] URL: <https://dtf.ru/cinema/108876-animacionnye-studii-sami-pishut-soft-zachem> – Режим доступа: свободный – (03.07.2020)
3. Filmpro [Электронный ресурс] URL: <https://www.filmpro.ru/materials/68364> – Режим доступа: свободный – (03.07.2020)
4. Pcmag [Электронный ресурс] URL: <https://www.pcmag.com/news/this-2500-suit-simplifies-motion-capture-for-filmmakers> – Режим доступа: свободный – (03.07.2020)

© Е.С. Чупина, 2020

УДК 7.77

ТЕНДЕНЦИЯ И ПРОБЛЕМАТИКА В СТРЕМЛЕНИИ К ГИПЕРРЕАЛИЗМУ 3D-АНИМАЦИИ XXI ВЕКА

Алдошина Дарья Николаевна

Научный руководитель:

Золотухина Рита Мидхатовна

кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры графического дизайна и медиатехнологий
ГБОУ ВО «Белгородский государственный
институт искусств и культуры»

Аннотация. Данная статья посвящена тенденции 3D-графики к гиперреалистичности визуального ряда, и какое влияние она оказывает на современную индустрию развлечений, в том числе кино. Рассматриваются области применения реалистичной графики.

Ключевые слова: анимация, гиперреализм, 3D-графика, технология, моделирование.

TRTND S END PROBLEMS IN THE QUEST FOR HYPERREALISM OF 3D ANIMATION OF THE XXI CENTURY

Aldoshina Darya Nikolaevna

Supervisor:

Zolotukhina Rita

Abstract. This article is devoted to the trend of 3D graphics to hyperreality of the visual series, and what impact it has on the modern entertainment industry, including movies. Areas of application of realistic graphics are considered.

Key words: animation, hyperrealism, 3D graphics, technology, modeling.

Зачатки анимации появились еще до изобретения кинематографа благодаря братьям Люмьер. Переживая множество преобразований, мультипликация перешла на ту стадию развития, которую мы видим сегодня.

Актуальность данной работы состоит в том, что компьютерная анимация - сравнительно молодой вид искусства, однако уже занимает значительную

часть индустрии развлечений. Это мультипликационные фильмы, реклама, компьютерные игры, спецэффекты в кино.

Тему влияния анимации на индустрию развлечений, в том числе кино, затрагивали в своих работах кандидат философских наук Московского государственного университета культуры и искусств Гук А.А. и аспирант Академии медиаиндустрии Луговцев А.Ю. В своей практической работе «Натурализм в анимации: как не перейти границы» Семенова Е. поднимает тему трансформации натурализма в истории анимации с 1914 года. Тем не менее, тема гиперреализма 3D-анимации малоизучена.

Исследовав работы этих ученых, наблюдая и изучая современные тенденции в анимации, выявили, что с каждым годом появляется все больше продукции, где все чаще аниматоры отказываются от классических приемов рисования анимации покадрово вручную и отдают предпочтение рисованию в графических программах. Новая эра индустрии наступила с появлением современных компьютерных технологий. Ранее мультиндустрия была нацелена на детей до девяти лет, современная же подача с использованием компьютерных технологий и спецэффектов делает это направление все более популярным не только среди детей, но и среди взрослой аудитории. А развитие интернета и спутникового телевидения делает их просмотр максимально доступным.

Сейчас на современном рынке представлено два основных направления анимации: 2D-анимация и 3D-анимация. 2D-анимация строится на принципах классической мультипликации, т.е. рисование или каждого кадра вручную, или отрисовка так называемых ключевых кадров, а промежуточные достраиваются алгоритмами графических программ, используемых аниматором, что, безусловно, увеличивает скорость работы над созданием проекта. 3D-анимация строится на принципах трехмерной анимации, к которой можно отнести не только моделирование при помощи программ, но и кукольную, пластилиновую анимации.

Поскольку современная анимация все плотнее входит в нашу жизнь, то и тенденции она перенимает современные. Одной из тенденций мира мультипликации, все больше набирающей популярность, является стремление к предельной степени натурализации. Семенова в своей работе пишет: «С самого начала развития анимационного искусства аниматоры стремились создавать изображение, максимально близкое к естественному. Технологии совершенствовались: внимательное наблюдение за окружающей средой

сменялось детальным копированием снятых на пленку живых актеров, выборочной покадровой перерисовкой и, наконец, созданием с помощью компьютерных технологий изображения, практически неотличимого от натурного кадра» [3].

Если раньше зритель использовал свое воображение, чтобы оживить персонажей, то современные технологии делают это за них. В ответ на эту тенденцию сегодня активно развиваются трехмерные технологии. 3D графика — это одно из самых новых и популярных направлений в мире анимации. Ни один кассовый мультфильм не обходится полностью без трехмерных графических эффектов. 3D оживляет нарисованных персонажей и бросает зрителя в мир фантазий и иллюзий. В связи с появлением новых технологий современному мультипликатору уже недостаточно уметь только хорошо рисовать. Ему нужно быть уверенным пользователем компьютера и ряда графических программ, с помощью которых и создается современный мультфильм.

С появлением 3D-компьютерных технологий работа мультипликаторов существенно изменилась: в них больше нет необходимости рисовать характерные углы и пространственные планы с учетом перспективы и положения источников освещения. Все эти задачи решились в виртуальном пространстве. Кроме того, появилась возможность использования компьютера в постановке и моделировании сложных движений, которая неизбежно привела к трансформации жанра. Анимированные персонажи начали появляться в фильмах с человеческими актерами и стали полноправными участниками событий, происходящих на экране: границы между анимацией и художественными фильмами, истончились. Беспрецедентная степень реалистичности для анимационных фильмов вызвала дискуссии в профессиональных кругах о художественной ценности и целесообразности натурализма в анимации. Тем не менее с каждым годом такая анимация приобретает все большую популярность.

Обширнее всего эта технология гиперреализма используется именно в кинематографе, рекламе и компьютерных играх последних поколений. Киноиндустрия задействует 3D-технологии в создании окружения и локаций, а также при создании персонажей и различных существ. Очень наглядно эту технологию иллюстрирует серия полнометражных фильмов «Пираты Карибского моря» киностудии Walt Disney Pictures. Например, основным антагонист второго фильма - Дейви Джонс, капитан корабля «Летучий

голландец». Его лицо представляет собой тело и щупальца осьминога. В пятом фильме актера Джонни Деппа и вовсе заменила 3D-модель, представлявшая молодого капитана Джека Воробья. Большинство сцен окружения и локаций так же была создана в графических программах. Все это была работа художников-аниматоров.

Индустрия компьютерных игр так же стремится к реалистичности изображений. Все чаще выходят проекты, где сложно с первого взгляда понять, что персонажи были созданы при помощи моделинга. Прекрасной иллюстрацией тому может послужить серия игр «Resident Evil. Remake» или пятая часть не менее знаменитой франшизы «Devil May Cry». Разработчики студии Capcom стремились к кинематографичному визуальному ряду, и нынешние технологии позволили художникам максимально передать сходство игровых моделей с реальными людьми. Щетина, морщины, поры кожи, отдельные волоски на руках пришли на смену угловатым, монолитным и неповоротливым моделям игр двадцатилетней давности. Окружение, животные, элементы природы и игровое окружение, оружие, техника – все это уже мало отличимое от реальных предметов.

Рекламные компании активно используют 3D-анимацию. Видеоролики рекламы новой модели автомобиля, бытовой техники и электроники уже не выгодно снимать вручную. Крупные компании электроники, например, Apple или Samsung для показа товара используют трехмерные модели нового продукта. Подобная реклама выглядит лаконично, но ярко и стильно. Продукты питания, спортивные товары, техника и автомобили – с помощью реалистичного моделирования в короткие сроки создается красивая и качественная реклама.

Однако если рассматривать наиболее обширные возможности 3D-графики, то это, несомненно, кино. Качество мультипликационных картин растет, но все же в большей степени это остается продукт, в первую очередь нацеленный на детскую аудиторию. Дети хотят видеть красивую яркую картинку, и их внимание сложно привлечь анимацией, мало чем отличающейся от реального кино. Вопрос об актуальности детального воссоздания реальности в анимационных фильмах, благодаря новым версиям классических фильмов, уже разделил зрителей на два лагеря, один из которых считает ремейк 2019 года классического мультфильма «Король Лев» студии Walt Disney Pictures удачной попыткой применения современных технологий, а другой — ненужным копированием.

Отдельно стоит упомянуть такой вид мультипликации как полнометражный анимационный CG-фильм. «Resident Evil», «Devil May Cry», «Final Fantasy», «Проект Альфа» - отличный пример того, что современная мультипликация ориентирована не исключительно на детскую аудиторию. Как правило, подобные фильмы базируются на основе успешных компьютерных игр и становятся частью франшиз. В основном, подобные фильмы рассчитаны на фанатов игр, однако даже для человека далекого от гейм-индустрии такие проекты могут оказаться интересными. Проработанный дизайн и сюжет, повествование истории для людей, не знакомых с исходниками, и нестандартность визуального ряда делают такую анимацию привлекательной довольно обширному кругу аудитории.

Что касается компьютерных игр, здесь выявляется проблема тяжеловесности подобных моделей. Поскольку максимально детальная проработка моделей требует большого объема памяти компьютеров не только на стадии разработки, но и на стадии потребления продукта, игровым компаниям невыгодно производить гиперреалистичные игры, ведь чем требовательнее игра к техническим характеристикам компьютера пользователя, тем меньшему количеству игроков можно ее продать. Поэтому все чаще заметна тенденция найти «золотую середину» между реалистичностью изображения и относительной технической «легкостью» продукта.

Поэтому наиболее выгодную позицию на данное время гиперреалистичное моделирование может занять в кино. Явление, названное аниматографом, претерпело немало изменений. От первого в своем роде фильма «Кто подставил Кролика Роджера» киностудии Touchstone Pictures, где мультипликационные персонажи занимают не менее значимую роль чем живые актеры, до таких успешных проектов как «Аватар» режиссера Джеймса Кэмерона, «Пираты Карибского моря», «Трансформеры» Майкла Бэя и т.д. Технологии позволяют не просто вписать 3D-модель в реальное окружение, но и создать и само окружение, и трансформировать живых актеров в новых ирреальных существ, что позволяет зрителю в полной мере насладиться миром кино вселенной. В своей работе «Поэтика видеомонтажа. Формирование нового типа экранного изображения» Гук А. описывает основной принцип работы данной технологии. Он пишет: «При этом для упрощения процесса была использована идея сэмплирования, то есть заимствования фотореалистических форм окружающей действительности. Но ее внедрение породило проблему органичного совмещения «живой» и сгенерированной реальности. Дальнейшее

развитие идеи сэмплирования позволило снять эту проблему и разработать метод комбинирования живого действия и компьютерной графики, который получил название «универсальный захват». Суть его в том, что отдельные элементы фотореальности сканируются по отдельности с учетом их основных физических свойств (цвет, фактура, освещение и т. д.) и затем объединяются в новую композиционную структуру - визуальный гибрид. Благодаря цифровой природе, он становится абсолютно гибким и «послушным» воле своего создателя. Действие универсального захвата, как нового эстетического метода периода постпродакшен, наиболее эффектно проявилось в известной трилогии «Матрица», графический реализм которой ничем не уступает фотореалистическому и даже превосходит его в анимационном плане» [1, с.3].

Еще рано говорить о том, что 3D-графика уже готова в полной мере заменить живых актеров на съемочной площадке, однако предпосылки к этому уже существуют. К примеру, экранизация американской киностудией 20th Century Studios манги (японского комикса) «Алита – боевой ангел» японского автора Юкито Кисиро, где максимально раскрыты возможности моделинга людей на сегодняшний день.

В своей работе «Объектный дизайн и аспекты зрелищного экранного произведения» Луговцев А.Ю. писал: «Современная трехмерная анимация и кино жанра фантастики по художественным и техническим приемам вплотную приблизились друг к другу. Дизайн объектов и персонажей для этих направлений экранного искусства сегодня разрабатывается с обязательным учетом принципа трансмедийности: не только в виде изобразительной концепции для разных экранных и печатных медиа, но и для дальнейшего коммерческого использования в сценариях компьютерных игр... Разработка персонажей в цифровом трехмерном пространстве позволяет использовать трехмерные модели как отдельный коммерческий актив: их легче адаптировать к другому виду экранной продукции, например, модели и текстуры персонажей кино и анимации передать разработчикам компьютерных игр для создания интерактивного продукта.» [2, с.11]

К тому же качественный и реалистичный моделинг - отличный пример экономии во время съемочного процесса, и не только финансов, но и времени. Сложнейший грим, декорации, костюмы, локации, дорогостоящие аниматроники различных существ - на всем этом можно сэкономить благодаря грамотной работе художников концепт-артов и художников-аниматоров. Сегодня выразительные визуальные и эффектные дизайнерские объекты,

созданные воображением концептуальных художников, анимируются с помощью трехмерных компьютерных систем симуляции и встроенные в видеоряд путем объединения с кадрами, наложениями "хромакея", отслеживанием и композитинга, позволяющий убедительно показать вокруг героя мир ближайшего или абстрактного будущего, далекого прошлого или несуществующие утопические миры.

Таким образом, мы выявили такие тенденции в анимации XXI века:

1. использование 3D-графики в современной индустрии развлечений занимает одну из лидирующих позиций;
2. стремление анимации к реалистичному изображению;
3. компьютерная графика в классическом кинематографе все увереннее занимает позицию основного инструмента создания зрелищного видеоряда.

Выявили, что существуют такие проблемы, как:

1. степень использования 3D-графики в современной киноиндустрии значительна, однако заменить живых актеров модели, спроектированные художниками, однозначно не смогут;
2. благодаря моделированию упрощается процесс съемки кино, однако увеличивается время монтажа, так как качественные и сложные модели требуют времени для проработки и процесса анимации;
3. гиперреалистичные модели требуют больших затрат памяти компьютеров и серверов, поэтому гейм-индустрия стремится при минимально возможных технических условиях выпустить продукт с максимально привлекательным визуальным рядом.

Для развития анимации, на наш взгляд, необходимо:

1. ориентироваться на тенденции и потребности современного мира, не теряя при этом нравственного аспекта творчества;
2. создавать понятные зрителю произведения, но стремиться к оригинальности и поиску нового;
3. расширение целевой аудитории путем доступности и разнообразия создаваемого контента.

Список литературы:

1. Семенова Е. Натурализм в анимации: как не перейти границы [электронный ресурс] // Е. Семенова.: режим доступа: <https://tvkinoradio.ru/article/article15893-naturalizm-v-animacii-kak-ne-perejti-granici>
2. Гук А.А. Поэтика видеомонтажа. Формирование нового типа экранного изображения [электронный ресурс] // А. Гук. - : режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/poetika-videomontazha-formirovanie-novogo-tipa-ekrannogo-izobrazheniya/viewer>
3. Луговцев А.Ю. Объектный дизайн и аспекты зрелищного экранного произведения [электронный ресурс] // А. Луговцев. - : режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obektnyy-dizayn-i-aspekty-zrelischnosti-ekrannogo-proizvedeniya/viewer>

© Д.Н. Алдошина, 2020

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник статей

Международного научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 30 сентября 2020 г. в г. Петрозаводске.

Под общей редакцией

Черемисина Александра Борисовича,
кандидата физико-математических наук.

Подписано в печать 05.10.2020.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 8,54

МЦНП «Новая наука»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской д.16Б помещ.35

office@sciencen.org

www.sciencen.org