



Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского  
 Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) в г. Ялте  
 Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"  
 им. В.И. Ульянова (Ленина)  
 Севастопольский государственный университет  
 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
 Северо-Кавказский федеральный университет  
 Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
 Южный федеральный университет  
 Адыгейский государственный университет  
 Российский государственный аграрный университет – МСХА  
 имени К.А.Тимирязева  
 Донецкий национальный университет экономики и торговли  
 им. Михаила Туган-Барановского  
 Луганский государственный педагогический университет  
 Херсонский государственный педагогический университет  
 Алматинский университет энергетики и связи (Казахстан)  
 Гродненский государственный университет имени Янки Купалы (Беларусь)  
 Технический университет-Варна (Болгария)

## **ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Сборник трудов X Международной юбилейной научно-практической конференции



16-18 сентября 2025  
 Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)  
 ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте  
 г. Симферополь,  
 ИТ «АРИАЛ»  
 2025

**УДК 378:004**

**ББК 30 Ж**

**Д48**

**Ответственный за выпуск и главный редактор:**

**Таран Виктория Николаевна**, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры математики и информатики Гуманитарно-педагогической академии (филиал) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» в г. Ялте

**Д48**      **Дистанционные образовательные технологии [Электронный ресурс] : сборник трудов X Международной юбилейной научно-практической конференции / отв. ред. В.Н. Таран. Электрон. дан. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2025. – Электрон. версия. ISBN 978-5-908076-02-9**

**Редколлегия:**

Алипичев Алексей Юрьевич, к.п.н., доц. (Москва, РФ)  
Бучацкий Павел Юрьевич, к.т.н., доц. (Майкоп, РФ)  
Глузман Александр Владимирович, д.п.н., проф. (Ялта, РФ)  
Горбунова Наталия Владимировна, д.п.н., проф. (Ялта, РФ)  
Зинченко Виктория Олеговна, д.п.н., проф. (Луганск, ЛНР)  
Кадан Александр Михайлович, к.т.н., доц. (Гродно, Беларусь)  
Козлова Маргарита Геннадьевна, к.ф.-м.н., доц. (Симферополь, РФ)  
Коломина Марина Владимировна, к.т.н., доц. (Астрахань, РФ)  
Конопко Екатерина Александровна, к.п.н., доц. (Ставрополь, РФ)  
Лапина Мария Анатольевна, к.ф.-м.н., доц. (Ставрополь, РФ)  
Линник Елена Петровна, к.-ф.м.н., доц. (Ялта, РФ)  
Луценко Лидия Николаевна, к.п.н., доц. (Архангельск, РФ)  
Маковейчук Кристина Александровна, к.э.н., доц. (Москва, РФ)  
Моисеев Дмитрий Владимирович, д.т.н., доц. (Севастополь, РФ)  
Нгуен Куанг Тхьонг, д.т.н., проф. (Ханой, Вьетнам)  
Нечепуренко Мери Юрьевна, к.п.н., доц. (Таганрог, РФ)  
Олифинов Александр Васильевич, д.э.н., проф. (Ялта, РФ)  
Опрышко Анна Анатольевна, к.п.н., доц. (Таганрог, РФ)  
Петренко Сергей Анатольевич, д.т.н., проф. (Санкт-Петербург, РФ)  
Романова Екатерина Владимировна, к.ф.-м.н., доц. (г. Москва, РФ)  
Сабирова Эльвира Гильфановна, к.п.н., доц. (Казань, РФ)  
Скатков Александр Владимирович, д.т.н., проф. (Севастополь, РФ)  
Сулейменов Ибрагим Эсенович, д.х.н., проф. (Алмааты, Казахстан)  
Таран Виктория Николаевна, к.т.н., доц. (Ялта, РФ)  
Трач Анастасия Сергеевна, к.ф.н., доц. (Таганрог, РФ)  
Хассан Мухаммад Ахмад, к.т.н., проф. (Дамаск, Сирийская Арабская Республика)  
Хижак Наталия Петровна, к.э.н., доц. (Ялта, РФ)  
Шеремет Татьяна Геннадьевна, к.э.н., доц. (Донецк, ДНР)

Данный сборник включает материалы X Международной юбилейной научно-практической конференции «Дистанционные образовательные технологии», которая состоялась 16-18 сентября 2025 в г. Ялте. Сборник предназначен для преподавателей, аспирантов, соискателей, студентов, а также практических работников в целях обнародования результатов научно-исследовательской и педагогической деятельности. Материалы X Международной юбилейной научно-практической конференции «Дистанционные образовательные технологии» включены в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).



*При поддержке научно-издательского центра «ИНФРА-М»,  
ЭБС Znanium, г. Москва*

**УДК 378 : 004**

**ББК 30 Ж**

ISBN 978-5-908076-02-9

© ГПА ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», 2025  
© ИТ «АРИАЛ», 2025

## СЕКЦИЯ 1

### Современные парадигмы открытого образовательного пространства



*Блыщик Н.О.*

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

*аспирант кафедры педагогики и образовательных технологий  
Института педагогического и специального образования,  
старший преподаватель кафедры цифрового образования, математики и физики  
Института информационных технологий  
ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет»,  
г. Скадовск, nadinblyschyk@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема интеграции информационных технологий в систему профессиональной подготовки будущих учителей математики в педагогическом вузе. Автором приведены основные направления применения ИТ в учебном процессе, а также описаны конкретные виды цифровых ресурсов и программного обеспечения для современного математического образования.

**Ключевые слова:** информационные технологии, профессиональная подготовка, будущий учитель математики, цифровая образовательная среда, динамическая математика, педагогический вуз.

*Blyschyk N.O.*

**APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS AT A PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

*Postgraduate Student of the Department of Pedagogy and Educational Technologies  
Institute of Pedagogical and Special Education,  
Senior Lecturer of the Department of Digital Education, Mathematics and Physics  
Institute of Information Technologies  
Kherson State Pedagogical University, Skadovsk*

**Abstract.** The article discusses the problem of integrating information technologies into the system of professional training of future mathematics teachers at a pedagogical university. The author presents the main directions of using IT in the educational process, and also describes specific types of digital resources and software for modern mathematics education.

**Keywords:** information technology, professional training, future mathematics teacher, digital educational environment, dynamic mathematics, pedagogical university.

**Введение.** Современный этап развития общества, предъявляет новые требования ко всем сферам деятельности, включая образование. Школа сегодня существует в условиях глобальной цифровизации, а Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) предусматривают формирование у обучающихся умений использовать цифровые технологии в учебной деятельности. В связи с этим меняется роль и профессиональный портрет учителя, который перестает быть единственным источником информации и транслятором знаний. Его ключевой задачей становится проектирование образовательной траектории ученика, организация его деятельности в цифровой среде, руководство исследовательской и проектной работой.

Для выполнения этих задач выпускник педагогического вуза должен владеть не только предметными знаниями, но широкий спектр информационных технологий. Поэтому, проблема исследования заключается в поиске и обосновании эффективных путей интеграции информационных технологий в содержание и процесс профессионально-педагогической подготовки будущих учителей математики.

**Целью данной статьи** является теоретическое обоснование и систематизация ключевых направлений применения информационных технологий в профессиональной подготовке будущих



учителей математики в педагогическом вузе для формирования их комплексной цифровой компетентности.

**Основной материал.** Система отечественного образования на современном этапе развития находится в состоянии модернизации и требует развития новых подходов к организации общеобразовательной и профессиональной подготовки. Научные основы модернизации высшего образования и совершенствования профессиональной подготовки заложены в трудах О. А. Абдулиной, Н. В. Кузьминой, А. К. Марковой, Н. Д. Никандрова, В. А. Слостёнина и др.

Согласно профессионального стандарта «Педагог» к будущим учителям математики в условиях обновления Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) выдвигаются такие основные требования:

- «Владение современными методиками преподавания. Учитель должен уметь выбирать и применять подходы, которые делают процесс обучения доступным и увлекательным для школьников. Акцент делается на развитие практических навыков, решение задач из реальной жизни и интеграцию междисциплинарных связей.

- Способность использовать цифровые технологии. Учитель математики должен уметь адаптировать образовательный процесс с учётом использования гаджетов и цифровых ресурсов. Цифровые образовательные платформы, интерактивные тренажёры и приложения позволяют сделать процесс обучения более гибким и доступным.

- Умение развивать у учащихся критическое и логическое мышление. Учитель должен уметь направлять учащихся на решение задач, которые требуют анализа, поиска закономерностей и формирования логических выводов. [6].

В Федеральном законе от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» понятие «профессиональная подготовка» описывается как «профессиональное обучение лица, ранее не имевшего профессии рабочего или должности служащего, направленное на приобретение работником знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций».

Загвязинский В. И. рассматривает дефиницию «профессиональная подготовка» как «получение квалификации по соответствующему направлению подготовки или специальности [3].

Никифорова Г. С. определяет понятие «профессиональная подготовка» как профессиональное (специальное) образование, основной путь получения которого – самообразование или обучение в системе профессионального образования [5].

Следовательно, учитывая мнения вышеуказанных ученых, мы рассматриваем понятие «профессиональная подготовка» как объективное специализированное обучение и воспитание обучающегося с целью формирования личности будущего специалиста, готового к овладению знаниями, умениями и навыками, способствующими решению профессиональных задач.

В своих рассуждениях Ш. А. Амонашвили понятие «учитель» связывает с понятием «ученик», поскольку видит общую основу этих слов, заложенную в первых двух буквах, объясняя: дарит, излучает свет, любовь, знание, мудрость жизни. Соответственно ученик – это дух, принимающий или ищущий свет, смысл жизни, любовь, знание, мудрость [1].

Менчинская Н. А. в своих работах также раскрывает содержательное наполнение понятия «учитель» и обобщает современные его определения. Современный учитель – это человек высокой культуры, значительной эрудиции, прирожденный интеллигент, умеющий ориентироваться во все большем объеме знаний, в бурном потоке научной информации. Учитель – это педагог-профессионал специально подготовленный и обученный для педагогической деятельности.

Следовательно, учитывая вышеуказанных авторов, остановимся на толковании содержания понятия «будущий учитель математики» – лицо, обучающееся в высшем учебном заведении с целью приобретения квалификации – учитель математики».

Подготовка будущего специалиста должна начинаться с четкого определения целевых компетенций. На основе анализа профессионального стандарта «Педагог» и ФГОС ВО можно выделить следующий блок цифровых (ИТ-компетенций) в структуре профессиональной компетентности учителя математики:

- технологическая компетентность: владение навыками работы со специализированным и общепедагогическим программным обеспечением;
- методическая компетентность: умение обоснованно отбирать цифровые ресурсы и интегрировать их в учебный процесс на различных этапах урока математики (актуализация, объяснение нового материала, закрепление, контроль) для достижения конкретных образовательных результатов;
- дидактическая компетентность: способность проектировать и создавать собственные цифровые образовательные ресурсы, интерактивные задания и сценарии уроков с использованием ИТ;
- аналитическая компетентность: умение использовать инструменты сбора и анализа данных для мониторинга образовательных результатов, персонализации обучения и корректировки учебного процесса.

По мнению Гриншкун В.В., интеграция информационных технологий в образовательный процесс педагогического вуза реализуется через три взаимосвязанных направления:

- ИТ как объект в рамках дисциплин профессионального цикла, таких как «Информационные технологии в образовании» и «Компьютерные технологии в науке и образовании»;
- ИТ как средство обучения для повышения эффективности преподавания математических и психолого-педагогических дисциплин через интерактивные доски, системы управления обучением и мультимедийные презентации;

- ИТ как инструмент будущей профессиональной деятельности, формируя у студентов умение применять специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач [2].

В своих исследованиях Саранцев Г.И. особое внимание в подготовке учителей математики уделяет работе с системами динамической математики, такими как GeoGebra и «Живая математика», которые позволяют визуализировать стереометрические задачи и исследовать свойства геометрических фигур [7]. Системы компьютерной алгебры Maple и Mathematica используются для решения сложных вычислительных задач и проведения численных экспериментов. Среда программирования Python и PascalABC.NET развивают алгоритмическое мышление, а онлайн-конструкторы интерактивных заданий типа LearningApps и Quizlet способствуют созданию игровых элементов для повышения мотивации учащихся.

В работах Иванова А.А. важным аспектом профессиональной подготовки является не просто научить студента работать с программой, а сформировать у него методическую рефлексию [4]. Будущий учитель должен уметь критически оценивать цифровой инструмент и отвечать на вопросы:

- Для решения какой педагогической задачи (а не технологической) необходим этот цифровой инструмент?
- На каком этапе урока его применение будет наиболее эффективно и не нарушит логику занятия?
- Какую методику использования этого инструмента применить? (демонстрация, фронтальная лабораторная работа, индивидуальное исследование, проектная деятельность).
- Как организовать деятельность учащихся с данным ресурсом, чтобы она была продуктивной, а не развлекательной?

Эти компетенции формируются на практических и лабораторных занятиях, в ходе педагогических мастерских, при выполнении курсовых проектов, связанных с разработкой цифровых дидактических материалов, и, прежде всего, в процессе педагогической практики, где студенты апробируют разработанные ими материалы в реальных школьных условиях.

**Выводы.** Применение информационных технологий в подготовке будущих учителей объективной необходимостью, обусловленной запросами современного общества. Эффективная интеграция ИТ требует системного подхода, при котором технологическая подготовка неразрывно связана с предметной. Информационные технологии должны «сопровождать» будущего учителя математики во время всего процесса обучения в педагогическом вузе: лекции и практические занятия по математическим дисциплинам, где преподаватель моделирует использование цифровых инструментов; курсовые работы и выпускные квалификационные работы, темой которых может стать разработка и апробация методики применения конкретной ИТ в школьном курсе математики.

**Литература**

1. Амонашвили, Ш. А. Личностно-гуманная основа педагогического процесса / Ш. А. Амонашвили. – Минск: Университетское, 1990. – 560 с.
2. Гриншкун, В. В. Информатизация образования: ключевые направления и перспективы развития / В. В. Гриншкун, В. П. Короповская // Педагогика. – 2020. – № 5. – С. 3–11.
3. Загвязинский, В. И. Учитель как исследователь / В. И. Загвязинский. – Москва: Знание, 1980. – 96 с.
4. Иванов, А. А. Цифровая трансформация математического образования: новые вызовы и перспективы / А. А. Иванов, С. М. Петрова // Педагогика. – 2023. – № 5. – С. 45–53.
5. Никифорова, Г. С. Психологическое обеспечение профессиональной деятельности / Г. С. Никифорова. – Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1991. – 152 с.
6. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н (ред. от 05.08.2016) // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_155553/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155553/) (дата обращения: 10.08.2025).
7. Саранцев, Г. И. Методика обучения математике: учебное пособие для академического бакалавриата: в 2 частях / Г. И. Саранцев. – Москва: Юрайт, 2021. – Ч. 1. – 253 с.
8. Смирнова, Е. В. Формирование цифровых компетенций будущих учителей математики в условиях hybrid learning / Е. В. Смирнова, Д. А. Козлов // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 4. – С. 112–125.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень бакалавриата): утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 22 февраля 2018 г. № 121 // Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. – URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440301\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440301_B_3_16032018.pdf) (дата обращения: 01.08.2025).

*Ватулина Е.В.<sup>1</sup>, Линник Е.П.<sup>2</sup>, Овчинникова М.В.<sup>3</sup>*

# ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИЗ РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ

<sup>1</sup>студент, учитель математики ГБОУ Херсонской области

«Горностаевская школа Новотроицкого района»

<sup>2</sup>к.ф.-м.н., доцент, eplinnik@yandex.ru

<sup>3</sup>к.п.н., доцент, mv\_ovchinnikova@bk.ru

ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск

**Аннотация.** В статье обосновывается важность практико-ориентированного подхода в преподавании математики. Предлагается комплекс заданий для индивидуальной, парной и групповой работы, отражающих реальные жизненные ситуации. Системное использование подобных заданий, повышает мотивацию, способствует глубокому усвоению материала и укрепляет математическую грамотность.

**Ключевые слова:** математика, практико-ориентированные задачи, математическая грамотность, практико-ориентированный подход, критическое мышление, вовлечённость учащихся, педагогические инновации, творческое мышление.

*Vatulina E.V.<sup>1</sup>, Linnik E.P.<sup>2</sup>, Ovchinnikova M.V.<sup>3</sup>*

## FORMING STUDENTS' MATHEMATICAL COMPETENCE THROUGH SOLVING REAL-LIFE PROBLEMS

<sup>1</sup>student, Mathematics teacher at the Gornostayevskaya School of the Novotroitsky District, a state budgetary educational institution in the Kherson region

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, eplinnik@yandex.ru

<sup>3</sup>PhD, Associate Professor, mv\_ovchinnikova@bk.ru  
"Kherson State Pedagogical University", Skadovsk

**Abstract.** The article substantiates the importance of a practice-oriented approach in teaching mathematics. It proposes a set of tasks for individual, pair, and group work that reflect real-life situations. The systematic use of such tasks increases motivation, promotes deep learning, and strengthens mathematical literacy.

**Keywords:** mathematics, problem-solving, mathematical literacy, problem-solving approach, critical thinking, student engagement, pedagogical innovations, creative thinking.

**Введение.** Современное образование ставит перед собой задачу не только передавать общеучебные знания, интеллектуальные и специально-предметные умения и навыки, но и формировать у учащихся умение применять их в реальных жизненных ситуациях. Приобретение таких умений в условиях школы возможен, если педагогический процесс будет проектироваться и конструироваться на основе компетентностно-ориентированного подхода в образовании.

**Основной материал.** Суть компетентного подхода в обучении математике точно отражена в словах А.Ж. Жафярова: «Компетентность невозможна без знаний, а знания — без осмысления и активной познавательной деятельности ученика» [1].

Математическая компетентность предполагает умение применять усвоенные знания для решения практических задач, анализировать данные, принимать обоснованные решения и критически мыслить.

Анализ научной литературы свидетельствует, что изучение математической компетентности ведётся в основном в сфере общего и профессионального образования. Вопросы её развития у учащихся исследуют А.Л. Семенов и С.Л. Атанасян [2], тогда как И.Н. Аллагулова [3] фокусируется на педагогических условиях её формирования у старшеклассников через школьный курс математики. А.Ж. Жафяров [1] акцентирует внимание на содержании профильных математических компетенций.

Обладание математической компетентностью подразумевает сформированность математического мышления, которое проявляется в гибкости выбора познавательных подходов при работе с различными типами задач. Е.Л. Шквыря определяет математическую компетентность через пять элементов: знание

математики, её применение в стандартных и необычных ситуациях, постановку задач, их решение и самоанализ действий. [4]. А.М. Аронов и О.В. Знаменская также описывают математическую компетентность через пять взаимосвязанных элементов: «1) работу с разными источниками знаний и их применение, 2) построение и преобразование математических концепций, 3) эвристическое, интуитивное и логическое мышление, 4) навыки аргументации и презентации результатов, 5) личностные черты: мотивация, честность и эмоциональная включённость в познание.

Авторы А.М. Аронов, О.В. Знаменская подчеркивают, что для развития аргументации в математике необходимы: усидчивость и самостоятельность в интеллектуальной деятельности, навык четкого логического изложения (дедукция), открытость к критике и объективная оценка как своих, так и чужих результатов.

Эффективное развитие предметных умений в области математики требует системного подхода к организации учебного процесса. В методической литературе выделяются следующие ключевые направления:

1. Использование межпредметных связей (А.Л. Семенов, С.Л. Атанасян) интеграция математики с другими дисциплинами (физика, информатика) для усиления мотивации и наглядности.

2. Применение специализированных систем упражнений (И.Н. Аллагулова) включение в учебный процесс задач творческого и конструктивного характера.

3. Комплексные учебные задания (М.В. Смородинова) сочетание алгоритмических и поисковых методов для развития гибкого мышления.

Одним из эффективных способов развития математической компетентности является решение задач, связанных с реальной жизнью. Такой подход повышает мотивацию учащихся, помогает им увидеть практическую ценность математики и развивает навыки, необходимые в повседневной деятельности [5].

Преимуществами использования реальных задач являются: повышение мотивации – учащиеся видят, как математика помогает в жизни, развитие функциональной грамотности – умение использовать знания в нестандартных ситуациях, формирование межпредметных связей – математика интегрируется с экономикой, естественными науками, технологиями, развитие межличностных навыков и черт характера, дополняющих профессиональные компетенции – работа в команде, принятие решений, креативность.

Таким образом, практико-ориентированная задача — это не просто задача с элементами реального мира в формулировке, а задача, требующая от учащихся осознанного переноса математических знаний в практическую плоскость и их последующей содержательной интерпретации. В школьном курсе математики задачи могут быть связаны с разными сферами жизни, чтобы сделать обучение более практичным и понятным. Выделяют четыре основные категории контекстов:

1. Общественная жизнь – задачи, связанные с социальными и экономическими процессами: обмен валюты, банковские вклады, анализ статистики (например, демография или прогноз выборов).

Примеры задач:

– "Вклад в банке под 5% годовых. Сколько будет денег через 3 года при капитализации процентов?"

– "На выборах за кандидата А проголосовало 45% из 10 000 человек. Сколько это голосов?"

2. Личная жизнь – повседневные ситуации, с которыми сталкивается человек: бытовые расчеты (покупки, приготовление еды, оплата услуг), планирование (путешествия, здоровье, игры и развлечения).

Примеры задач:

– "Семья тратит 30% зарплаты на еду, 20% на коммуналку, 15% на транспорт. Сколько остаётся на развлечения при зарплате 60 000 руб.?"

– "Скидка 25% на кроссовки за 4000 руб. Сколько придётся заплатить?"

3. Учёба и профессия – задачи, отражающие учебную и рабочую деятельность: школьные проекты (например, расчёты для изготовления книжных полок), профессиональные расчёты (заказ материалов, составление смет).

Примеры задач:

– "В лагерную смену отправляется 96 детей. Вместимость автобуса 25 человек. Сколько нужно автобусов для перевозки если в каждом из них одно место предназначается сопровождающему?"

– "Фрилансер берёт 1500 руб. за проект и тратит 20% на налоги. Сколько он заработает за 10 проектов?"



4. Научная деятельность – применение математики в естественных и точных науках: работа с формулами (физика, химия, биология и др.), анализ экспериментальных данных.

Примеры задач:

– "Тело движется по закону  $S(t) = 3t^2 + 5t$ . Найти скорость в момент  $t=2$ ."

– "Смешали 30% и 50% растворы соли. В каком соотношении надо их смешать, чтобы получить 40% раствор?"

Ученики Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Херсонской области «Федоровская школа Новотроицкого муниципального округа» успешно участвуют и в различных международных и региональных конкурсах и олимпиадах. В 2024-2025 учебном году ученики участвовали в региональной научно-практической конференции «Мир открытий: информационные технологии математика физика техника и изобретения», региональной олимпиаде школьников и студентов по предметам информатика математика и физика, а также в региональном конкурсе исследовательских проектов «Информационные технологии математика физика техника и изобретения в современном мире» по направлению информационные технологии математика и физика от Малой академии наук Херсонского Государственного Педагогического Университета.

**Выводы.** Подводя итог, делаем вывод о том, что владение математической грамотностью критически важно для любого человека. А системное включение практико-ориентированных задач в учебный процесс по математике обеспечивает высокие результаты в формировании математической грамотности обучающихся.

### Литература

1. Аллагулова И.Н. Формирование математической компетентности старшеклассника: монография. Оренбург: ГУ "РЦРО», 2009. 129 с.
2. Аронов А.М., Знаменская О.В. О понятии математическая компетентность // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2010. № 4. С. 31-43.
3. Жафяров А.Ж. Профильное обучение математике старшеклассников. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. 468 с.
4. Рослова, Л. О. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л. О. Рослова, К. А. Краснянская, Е. С. Квитко // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4 (61). С. 58–79.
5. Исакова Г.Ю., Семенова И.Н., Семенова Н.Н. Учет психолого-педагогических особенностей обучающихся 5-6-х классов при составлении заданий, направленных на формирование функциональной математической грамотности // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2024. № 3. С. 184-190.

*Везилов Т.Г.*

# **ИНТЕГРАЦИЯ ОНЛАЙН-КУРСОВ В МАГИСТЕРСКУЮ ПРОГРАММУ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ»**

*Доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет имени Р. Гамзатова», г. Махачкала, timur.60@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается авторский подход интеграции онлайн-курсов в магистерскую программу «Цифровые технологии в образовании» при ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет им.Р.Гамзатова», где предлагается онлайн-курс «Цифровая образовательная среда», размещенная в образовательной платформе «Stepik».

**Ключевые слова:** онлайн-курс, магистерская программа, интеграция, цифровая трансформация, подходы.

*Vezirov T.G.*

# **INTEGRATION OF ONLINE COURSES INTO THE MASTER'S DEGREE PROGRAM "DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION"**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Dagestan State Pedagogical University named after R. Gamzatov, Makhachkhala*

**Abstract.** The article examines the author's approach to integrating online courses into the master's degree program "Digital Technologies in Education" at Dagestan State Pedagogical University named after R. Gamzatov, which offers an online course "Digital Educational Environment" hosted on the educational platform "Stepik".

**Keywords:** online course, master's program, integration, digital transformation, approaches.

**Введение.** В условиях цифровой трансформации образования стоит задача адаптации и готовности педагогов к выполнению профессиональных функций в цифровой образовательной среде (ЦОС). Данный процесс требует формирования цифровой компетентности педагогов к переходу на дистанционный формат обучения, для которого нужно систематическое повышение у них профессионального уровня на основе дидактических возможностей цифровой образовательной среды вуза.

Одним из таких дидактических возможностей ЦОС является процесс разработки и использования онлайн-курсов по конкретной дисциплине, которые не только обеспечивают доступ к информации, но и способствуют развитию навыков саморегуляции и самостоятельности студентов магистратуры. В онлайн-среде будущие магистры могут самостоятельно управлять своим временем, выбирать скорость и глубину освоения материала, что делает процесс обучения более персонализированным. Такой подход соответствует современным требованиям гибкости и индивидуального подхода в образовании, что особенно важно для подготовки высококвалифицированных специалистов-магистров педагогического образования.

**Основной материал.** Среди ключевых аспектов эффективного онлайн-обучения можно выделить значимость интерактивности и участия студентов магистратуры в процессе. Использование форумов для обсуждений, групповых заданий и совместных проектов помогает создать активное учебное сообщество. Это не только создает вовлеченность студентов, но и способствует обмену знаниями и опытом, что является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Важно отметить, что элементы геймификации также могут быть успешно интегрированы в онлайн-курсы. Применение игровых механик, таких как баллы, достижения и уровни, помогает мотивировать студентов и делает обучение более увлекательным. Такой подход способствует созданию позитивной и конкурентной среды, что в свою очередь повышает успеваемость и удовлетворенность студентов магистратуры.

Однако, несмотря на все преимущества онлайн-образования, существуют и определенные трудности, требующие внимания. Эти сложности могут включать проблемы с техническим обеспечением,

недостаток личного общения между студентами и преподавателями, а также необходимость в развитии цифровых навыков у всех участников образовательного процесса. Преподавателям необходимо учитывать эти аспекты при планировании и реализации своих онлайн-курсов, чтобы создать максимально эффективную и комфортную среду для обучения.

Переход к онлайн-среде обострил необходимость адаптации образовательных стратегий и методик к новым условиям. Ключевым фактором успеха в этой трансформации становится использование технологий как инструмента для расширения возможностей обучения, формирования критического мышления и подготовки студентов магистратуры к вызовам, с которыми он столкнется в своей профессиональной деятельности.

Для нашего исследования актуальны работы таких ученых, как Ю.В. Вайнштейн, А.В. Кандаурова, Е.Е. Неупокоева и др., где рассматриваются различные аспекты формирования различных ролей педагога в цифровой образовательной среде, а также исследования (М.Н. Бурмистрова, А.Ю. Валявский, М.А. Крутиков, Т.Е. Пахомова и др.), посвященные изучению процесса формирования цифровой компетентности педагогов на основе дидактических возможностей цифровой образовательной среды.

Несмотря на достаточное количество проводимых исследований в области формирования и реализации различных функций и ролей педагогов в цифровой образовательной среде, возникает необходимость совершенствования методики интеграции онлайн-курсов в магистерские программы, в том числе, магистерскую программу «Цифровые технологии в образовании».

В качестве учебно-методических условий нами выбрано методическое и организационное обеспечение актуализации содержания учебных дисциплин блоков «Предметная часть» и «Часть, осваиваемая образовательными потребностями» учебного плана подготовки магистров по направлению 44.04.01 – Педагогическое образование, магистерская программа «Цифровые технологии в образовании».

К таким учебным дисциплинам относятся:

1. Онлайн-технологии в обучении.
2. Виртуальная и дополненная реальности.
3. Визуализация и геймификация в образовании.
4. Цифровая образовательная среда.
5. Методика дистанционного обучения.
6. Цифровые инструменты и сервисы в работе педагога.
7. Средства цифрового обучения в педагогическом образовании.
8. Теория и методика цифровизации образования.
9. Технология искусственного интеллекта в науке и образовании.
10. Облачные технологии и сервисы в образовании.
11. Цифровая грамотность и цифровая компетентность педагога.
12. Технология мультимедиа в образовании.
13. Мобильное обучение.
14. Интерактивные средства обучения.

Важное место в исследовании занимают следующие ресурсно-инструментальные условия:

- применение в образовательном процессе цифровых технологий;
- использование цифровых и интерактивных форм, средств обучения;
- образовательные платформы «Открытое образование», «Stepik», «Интуит», «Лекториум», «Универсариум» и др.

В нашем исследовании использованы такие подходы, как:

- средовой, позволивший определить цифровую образовательную среду как необходимую составляющую профессиональной подготовки магистров педагогического образования к выполнению процессов разработки и использования онлайн-курсов;
- личностно-ориентированный, который позволяет построить образовательный процесс магистратуры через развитие интересов, мотивов и потребностей будущих магистров педагогического образования к освоению онлайн-курсов в цифровой образовательной среде вуза.

Данные подходы нами применяются при изучении вышеуказанных дисциплин, где важное место интеграция онлайн-курсов, размещенных как в образовательных платформах, так и авторские онлайн-курсы «Цифровая образовательная среда» - <https://stepik.org/course/186995/promo> и «Основы цифровой грамотности» - <https://stepik.org/131619>, размещенные в образовательной платформе «Stepik».

**Выводы.** Таким образом, интеграция онлайн-курсов в магистерские программы может значительно повысить качество и доступность высшего образования, открывая новые горизонты для студентов и преподавателей.

### Литература

1. Везилов, Т.Г. Цифровая образовательная среда. Учебно-методическое пособие / Т.Г. Везилов, Ф.А. Идрисова, З.А. Ханкарова. – Махачкала: ДГПУ, 2023. – 105 с.
2. Везилов, Т.Г. Онлайн-технологии в обучении. Учебно-методическое пособие / Т.Г. Везилов, С.Н. Гусеева. – Махачкала: ДГПУ, 2022. – 92 с.
3. Корсунова, В.А. Методика использования онлайн-курсов при предметно-методической подготовке будущего учителя в педвузе / В.А. Корсунова // Цифровизация в системе образования: передовой опыт и практика внедрения: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции с междунар. участ. (Краснодар, 22 март 2024 г.) / редкол.: Ю. Н. Сеницын [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2024. – С. 58-61.
4. Шевель, Р.Г. Онлайн-курсы как инструмент современного образования: опыт внедрения и результаты / Р.Г. Шевель // Цифровизация в системе образования: передовой опыт и практика внедрения: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции с междунар. участ. (Краснодар, 22 март 2024 г.) / редкол.: Ю. Н. Сеницын [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2024. – С. 92-94.

**Верхацкая Я.Р.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Горобец Д.В.<sup>2</sup>*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

<sup>1</sup>магистрант

<sup>2</sup>к.п.н., декан факультета туризма и гостеприимства gdv.80@mail.ru

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматриваются методические аспекты использования информационных технологий при решении экономических задач на уроках математики. Исследование направлено на повышение эффективности обучения через интеграцию математического образования с практико-ориентированными экономическими задачами с применением цифровых инструментов.

**Ключевые слова:** информационные технологии, экономические задачи, математическое образование, финансовое моделирование, Excel, цифровая грамотность, практико-ориентированное обучение, аналитическое мышление.

**Verkhatskaya Ya.R.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Gorobets D. V.<sup>2</sup>*

**USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN SOLVING ECONOMIC PROBLEMS IN  
MATHEMATICS LESSONS**

<sup>1</sup> Master's student

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the methodological aspects of using information technologies in solving economic problems in mathematics classes. The study aims to improve the effectiveness of learning by integrating mathematical education with practical economic problems using digital tools.

**Keywords:** information technology, economic problems, mathematical education, financial modeling, Excel, digital literacy, practice-oriented learning, analytical thinking.

**Введение.** Современные образовательные стандарты делают акцент на формирование у учащихся умений применять полученные знания для решения практических, жизненных задач. Математика, являясь фундаментальной наукой, предоставляет мощный аппарат для анализа и моделирования процессов, происходящих в экономике и финансах. Однако абстрактность математических понятий часто затрудняет их восприятие. [1]

Информационные технологии выступают ключевым инструментом, который позволяет преодолеть этот барьер. Они визуализируют абстрактные зависимости, автоматизируют рутинные вычисления и позволяют учащимся сосредоточиться на сути явлений, а не на арифметических операциях. Таким образом, синтез математического содержания, экономического содержания и цифровых инструментов создает мощную образовательную среду, отвечающую запросам XXI века. [2]

**1. Методологическая основа использования ИТ**

Использование ИТ на уроках математики при решении экономических задач преследует несколько ключевых целей:

- **Визуализация:** Графическое представление функций спроса и предложения, динамики процентов по кредиту, издержек и прибыли.
- **Автоматизация расчетов:** Быстрое проведение многовариантных расчетов (например, сравнение условий нескольких кредитов или инвестиционных проектов).
- **Моделирование:** Создание цифровых моделей, позволяющих исследовать поведение экономической системы при изменении параметров («что будет, если...»).

- **Повышение мотивации:** Работа с актуальными, реальными задачами с помощью современных инструментов повышает познавательный интерес учащихся.

## **2. Практические примеры использования ИТ**

### **2.1. Решение кредитных задач с помощью MS Excel**

Тема: «Проценты. Кредитование» (9-11 классы).

- **Задача:** Рассчитать ежемесячный аннуитетный платеж по кредиту, определить переплату и построить график погашения кредита.
- **Ход работы:**
  1. Учащиеся вводят в ячейки Excel исходные данные: сумму кредита, годовую процентную ставку, срок в месяцах.
  2. Для расчета ежемесячного платежа используется формула  $=ПЛТ(Ставка/12; Срок; - Сумма\_кредита)$ . Обсуждение формулы подводит к пониманию математической модели аннуитетного платежа.
  3. Далее строится таблица графика погашения, где рассчитываются доля процентов и доля тела кредита в каждом платеже. Это наглядно демонстрирует, что вначале клиент платит в основном проценты.
  4. Учащиеся меняют исходные параметры (ставку, срок) и наблюдают, как это влияет на переплату. Это формирует критическое мышление и навыки финансового планирования.

### **2.2. Оптимизация прибыли с помощью GeoGebra**

Тема: «Квадратичная функция. Производная и ее применение» (10-11 классы).

- **Задача:** Фирма производит  $X$  единиц продукции. Известны функции зависимости цены  $p(x)$  и издержек  $c(x)$  от объема производства. Определить объем производства, при котором прибыль максимальна.
- **Ход работы:**
  1. Учащиеся составляют функцию прибыли:  $P(x) = x \cdot p(x) - c(x)$ .
  2. В программе GeoGebra задаются функции издержек  $c(x)$  (часто линейная) и выручки  $r(x) = x \cdot p(x)$  (квадратичная, так как цена падает с ростом объема).
  3. Строится график функции прибыли  $P(x) = r(x) - c(x)$ .
  4. С помощью инструмента «Экстремум» или ползунка для параметров учащиеся визуально находят точку максимума функции прибыли.
  5. Аналитическое решение (нахождение производной и приравнивание ее к нулю) проверяется с помощью цифрового инструмента. Это усиливает понимание связи между алгебраическим и графическим методами.

### **2.3. Анализ рыночного равновесия**

Тема: «Системы уравнений» (9 класс).

- **Задача:** Найти точку рыночного равновесия, где спрос  $D(p)$  равен предложению  $S(p)$ .
- **Ход работы:**
  1. Учащимся даются линейные функции спроса и предложения.
  2. В том же Excel или GeoGebra строятся графики этих функций.
  3. Точка пересечения графиков визуально определяет равновесную цену и объем.
  4. Решение системы уравнений (через инструмент «Поиск решения» в Excel или алгебраически) подтверждает визуальный результат.

## **3. Образовательные результаты и обсуждение**

Внедрение ИТ при решении экономических задач приводит к ряду положительных результатов:

1. **Глубокая интеграция знаний:** Учащиеся видят прямую связь между математическими формулами, графиками и реальными экономическими процессами.
2. **Развитие навыков:** Работа в Excel и других средах развивает алгоритмическое мышление, внимательность и навыки работы с данными.
3. **Формирование финансовой грамотности:** Школьники на практике осваивают основы кредитования, инвестирования и планирования бюджета.



4. **Повышение мотивации:** Практическая значимость работы и использование современных технологий значительно повышают вовлеченность учащихся.

Важным условием успеха является правильный отбор задач, которые должны быть посильными, релевантными и отражать реальные экономические ситуации. [3]

**Выводы.** Использование информационных технологий трансформирует процесс решения экономических задач на уроках математики из рутинного вычисления в увлекательное исследование. Учитель выступает в роли наставника, который направляет учащихся, помогает им интерпретировать полученные цифровые результаты и видеть за ними реальные экономические законы.

Такой подход не только делает уроки математики более современными и интересными, но и готовит школьников к жизни в цифровом обществе, вооружая их критически важными навыками для принятия взвешенных финансовых и экономических решений.

### Литература

1. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.

2. Линник Е.П. Основные направления развития математической одаренности в контексте современных реалий. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 940-944.

3. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.

*Волкова К.Р.<sup>1</sup>, Халитов К.Ф.<sup>2</sup>*

# **ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В АСПЕКТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

<sup>1</sup>к.ф.н., доцент, krvolkova@kpfu.ru

<sup>2</sup>к.т.н., доцент, kfkhalitov@kpfu.ru

*ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань*

**Аннотация.** В данной статье представлены рассуждения и идеи на тему цифровизации учебного процесса высшей школы. Цель работы заключается в изучении и обсуждении вопросов и проблем применения цифровых технологий в образовательном процессе. Рассмотрены насущные проблемы, затрагивающие профессиональную деятельность преподавателей и студентов, в условиях образовательной деятельности с использованием цифровых технологий.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, дистанционные технологии, цифровизация образования, образовательный процесс, преподаватель, студент.

*Volkova K.R.<sup>1</sup>, Khalitov K.F.<sup>2</sup>*

# **PROBLEMS OF UNIVERSITY EDUCATIONAL PROCESS IN THE ASPECT OF DIGITAL TRANSFORMATION**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor

*Kazan Federal University*

**Abstract.** This article presents discussions and ideas on the topic of digitalization of the educational process in higher education. The purpose of this work is to study and discuss the issues and problems of using digital technologies in the educational process. The article addresses the pressing problems affecting the professional activities of teachers and students in the context of educational activities using digital technologies.

**Keywords:** digital technologies, distance technologies, digitalization of education, educational process, professor, student.

**Введение.** Современное высшее образование предполагает реализацию перспективной формы организации учебного процесса – электронное обучение, поскольку цифровые образовательные технологии способны сформировать у будущего специалиста высокий уровень самостоятельности, самосовершенствования, а также быстрой адаптации в информационном социуме. Главной особенностью дистанционных технологий является наличие четкого алгоритма действий, предлагаемых преподавателем и обозначения конкретного результата, получаемого в данном процессе [7].

Вопрос применения цифровых технологий в образовательном пространстве представляется актуальным, так как процесс находится на стадии становления, на что указывает факт разработки и адаптации методик и приемов дистанционного обучения [1, 2, 3, 4]. Ряд авторов считает, что существуют сложности внедрения в образовательных процесс вуза новых медиа [8]. Некоторые полагают, что информационные технологии и их массовое внедрение в учебный процесс являются серьезной причиной для беспокойства или даже опасений, и выступают с просьбой обратить внимание на серьезные негативные последствия подмены самостоятельной мыслительной деятельности человека работой искусственных информационных систем [6]. Но наряду с опасениями другие исследователи видят в дистанционных образовательных технологиях большой потенциал и «в свете сложившейся ситуации более верным видится четкое осознание необходимости поиска наиболее оптимальных способов реализации педагогического мастерства посредством широкого спектра элементов системы удаленного обучения» [9].

Некоторые исследователи рассуждают о том, что данный этап цифрового развития образования неминуем, и путем эмпирического метода в перспективе цифровая дидактика займет свое место между традиционным и инновационным. Дистанционные и смешанные образовательные формы – это объективная неизбежность, форсируемая неотвратимыми фундаментальными трендами развития человеческой цивилизации [5].

Таким образом, дискуссионный характер вопроса еще раз подтверждает свою актуальность, тем самым заслуживает дальнейшего исследования.

**Целью данной статьи** является изучение и обсуждение вопросов и проблем применения цифровых технологий в образовательном процессе высшей школы.

**Основной материал.** Главное и важное преимущество и достоинство цифровизации образовательного процесса заключается в безграничности, выхода за пределы любого физического пространства и охвате широкой аудитории без привязки к месту. Также цифровые ресурсы повышают занимательность и разнообразие процесса формирования компетенций, тем самым обогащая образовательный процесс. Но среди педагогов, не поспевающих за студентами в овладении современными цифровыми технологиями, наблюдается явление технологического шока, что вызывает у преподавателей ряд опасений профессионального плана:

- педагогической невостребованности, т.е. педагог беспокоится о том, что диада «преподаватель-студент» изживет себя путем высокой доли самостоятельности обучающегося в учебном процессе или замещения «живого» учителя на «искусственного», тем самым будет утрачена необходимость в педагоге как ключевой фигуре в традиционной форме образовательного процесса;

- трансформация роли преподавателя, а именно в цифровой образовательной среде педагог выступает не столько транслятором знаний, сколько полифункциональный профессионал: лектор, сисадмин, дизайнер курсов, контролер, куратор, организатор и т.п.;

- оптимизация педагогической нагрузки с ее дальнейшим сокращением педагогического штата, что повлечет за собой рост конкуренции, но данное обстоятельство будет способствовать стремлению педагогов в постоянном повышении квалификации и совершенствовании личностных качеств, а принцип «лучшие из лучших» будет весьма интересен, привлекателен и выгоден для образовательных учреждений и системы образования, в целом.

Перечисленные опасения педагогов от использования цифровых образовательных технологий небезосновательны, но важно помнить, что цифровизация образования – это неизбежный процесс смены парадигм и естественное развитие образования, в котором прогресс осуществляется согласно алгоритму: сегодня – нововведение, завтра – пассивный инструмент. Но ключевой принцип дидактики устойчив и бескомпромиссен – ученику нужен педагог. «Живое» общение и личный контакт в процессе образовательной деятельности, эмпатическое взаимопроникновение педагога и студента, когда формирование знаний и умений совершается в учебное время, – незаменимо при освоении образовательных компетенций.

Недавнее наше исследование [10], проведенное среди студентов, обучающихся с применением цифровых технологий, выявило доминирующие стресс-факторы дистанционного обучения. Наиболее выраженный стресс вызывает такое обстоятельство, как «Физическая усталость, лень, сонливость», что свидетельствует о необходимости высокого уровня организованности и самостоятельности студентов при онлайн-обучении. И в этом аспекте на первый план выступает роль преподавателя как наставника, который применяет педагогические и психологические методы и средства мотивации, поддержки и преодоления психологических барьеров у обучающихся в процессе учебной деятельности. Результаты упомянутого исследования усиливают понимание, что реализация дистанционного обучения возможна только в диаде «педагог-студент» и исключение педагога из данного союза или замена на «искусственного» преподавателя пока не представляется вероятным.

**Выводы.** Таким образом, в данной статье мы изучили ключевые проблемы цифровизации высшего образования, обозначив опасения преподавателей вуза, связанные с применением дистанционных технологий в образовательной деятельности. В общей перспективе развития цифровой образовательной среды подчеркнем, что деятельность по становлению и совершенствованию цифровых платформ и сервисов будет только нарастать и усиливаться, поэтому важно научиться квалифицированно и

компетентно применять цифровые технологии для высоких и эффективных образовательных результатов, а изучение проблем сферы цифрового образования будет способствовать улучшению организации дистанционного обучения и развитию образовательной системы.

### Литература

1. Богомолов А. Н., Ускова О. А. Дистанционное обучение: обзор отечественных и зарубежных технологий и методик : Учебно-методическое издание. – Москва : Центр международного образования МГУ имени М. В. Ломоносова, 2004. 70 с.
2. Вайндорф-Сысоева М. Е., Грязнова Т. С., Шитова В. А. Методика дистанционного обучения : Учебное пособие. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 194 с.
3. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / П. Н. Биленко [и др.]. М.: Издательство «Перо», 2019. 98 с.
4. Искаков К. Т., Сакаева А. Н. Методика организации дистанционного обучения в высшем учебном заведении // Открытое и дистанционное образование, 2004. № 2(14). С. 10-15.
5. Колышкин А. В., Конюховский П. В., Яковлева Т. В. Смешанные образовательные технологии в условиях новой нормальности // Образовательная политика, 2023. № 4(96). С. 87-100.
6. Косова Ю. Б., Мельгунова А. Г., Сметанина Т. В. О некоторых негативных последствиях использования информационных технологий в образовательных целях // Baikal Research Journal, 2023. № 3. – С. 1107-1117.
7. Матвеева М. С. Формирование компетенции самообразования студентов как инструмент опережающей подготовки специалистов // Сб. трудов межд. научно-практ. конф. «Сохранение приоритетов профессионального образования как инструмент кадрового обеспечения региональной экономики», 2023. С. 15-18.
8. Онлайн-обучение с позиций стратегии и культуры деятельности вуза / Н. Х. Савельева, Е. В. Гришина, Е. М. Божко [и др.] // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2021. № 3(36). – С. 232-235.
9. Пробин П. С. О некоторых аспектах трансформации образовательного процесса в дистанционной среде (в свете расширения возможностей использования отдельных элементов среды Moodle) // Педагогический журнал, 2021. № 1-1. С. 190-197.
10. Халитов К. Ф., Волкова К. Р. Проблемы обучения физической культуре с использованием дистанционных технологий: анализ стресс-факторов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта, 2025. № 5. С. 42-49.

*Гаврилова А.С.***ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ ЦИФРОВОЙ ДИДАКТИКИ: ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ SMM В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ***аспирант, i@agavri1ova.ru**Институт педагогики и специального образования**ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Херсон*

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию потенциала интеграции инструментов социального медиамаркетинга (SMM) в цифровую дидактику для подготовки студентов педагогических направлений. Автор обосновывает актуальность темы стремительной цифровой трансформацией образования и необходимостью формирования у будущих педагогов практических компетенций. В работе доказывается, что SMM выступает не только как канал коммуникации, но и как эффективный педагогический инструмент для повышения вовлеченности, организации обратной связи и создания интерактивной образовательной среды. Рассматриваются конкретные методы интеграции: ведение тематических учебных сообществ, использование форматов опросов, викторин в «сторис» и живых трансляций для геймификации и активизации учебного процесса. Делается вывод о том, что применение SMM-методов в рамках компетентностного подхода способствует развитию у студентов критического мышления, креативности и навыков цифрового педагогического общения, что в конечном итоге повышает качество современного образования.

**Ключевые слова:** цифровая дидактика, SMM-инструменты, подготовка педагогов, цифровое обучение, интеграционные процессы.

*Gavrilova A.S.***FORMATION OF A NEW DIGITAL DIDACTICS: INTEGRATION OF SMM TOOLS INTO THE LEARNING PROCESS OF FUTURE TEACHERS***graduate student**Institute of Pedagogy and Special Education**Kherson State Pedagogical University, Kherson*

**Abstract.** The article is devoted to the study of the potential of integrating social media marketing (SMM) tools into digital didactics for training students in pedagogical fields. The author substantiates the relevance of the topic by the rapid digital transformation of education and the need to develop practical competencies in future teachers. The paper proves that SMM is not only a communication channel, but also an effective pedagogical tool for increasing engagement, organizing feedback, and creating an interactive educational environment. The article discusses specific integration methods, such as the use of thematic educational communities, survey formats, quizzes in "stories," and live broadcasts for gamification and activation of the learning process. The article concludes that the use of SMM methods within the framework of a competence-based approach contributes to the development of critical thinking, creativity, and digital pedagogical communication skills among students, ultimately enhancing their academic performance.

**Keywords:** digital didactics, SMM tools, teacher training, digital learning, integration processes.

**Введение.** В последнее десятилетие наблюдается трансформация образовательного процесса, которая вызвана стремительным развитием цифровых технологий, поэтому цифровизация образования становится неотъемлемой частью подготовки будущих специалистов, включая и студентов педагогических направлений. В данном контексте, формирование новой цифровой дидактики, основанной на интеграции инструментов маркетинга в социальных сетях (SMM), как метода продвижения и взаимодействия с аудиторией через социальные сети, открывает новые горизонты для образовательного процесса, позволяя не только передавать знания, но и формировать активные навыки взаимодействия, критического мышления креативности у студентов, что представляет собой актуальную и важную задачу.

**Целью данной статьи** является обоснование и разработка методов интеграции инструментов социального медиамаркетинга (SMM) в цифровую дидактику для формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов.

**Основной материал.** В современных образовательных сценариях, цифровая дидактика постепенно приобретает доминирующее значение. Актуальны тренды, которые формируют данную сферу, способствуют созданию новых образовательных парадигм и создают стили взаимодействия между студентами и преподавателями.

Поскольку современное образовательное пространство активно трансформируется – SMM также становится важным инструментом в данном процессе, так как социальные медиа обеспечивают возможность не только информировать аудиторию (например, оповещать студентов, абитуриентов и родителей о предлагаемых услугах (например, курсах ЕГЭ, ОГЭ – для учеников; методические материалы – для коллег и др.), но и держать обратную связь между образовательным учреждением и заинтересованными лицами.

Одним из основных преимуществ использования Social Media Marketing (SMM) в сфере образования – это способность вовлекать обучающихся (учеников и студентов) через различные интерактивные форматы (опросы, конкурсы или обсуждения) [1]. Разработка адаптированной для социальных сетей контент-стратегии – ключевой инструмент для учебных заведений (ВУЗов, СУЗов, школ) по формированию имиджа и поддержанию активного диалога с целевой аудиторией. Так, публикация актуального контента (например, в сообществах ВУЗа или личном блоге преподавателя) решает сразу несколько задач: своевременное информирование, вовлечение и развлечение аудитории, что положительно сказывается на образовательном процессе [2]. К тому же эффективно организованный контент может значительно повысить уровень вовлеченности студентов, абитуриентов или школьников и создать у них положительное восприятие образовательного учреждения.

Качество образовательного процесса в условиях цифровизации напрямую зависит от уровня профессиональных компетенций будущих педагогов. Эти компетенции представляют собой комплекс не только теоретических, но и практических знаний и навыков [3]. Одним из эффективных инструментов для их развития является интеграция принципов социального медиамаркетинга (SMM) в учебные программы.

Ключевое значение здесь приобретает развитие навыков педагогического общения в цифровой среде. Работа в социальных сетях (ВКонтакте, Одноклассники) требует от педагога компетенций в области цифровой этики, доступности информации и ответственного контент-менеджмента. Например, ведение образовательного блога или сообщества позволяет будущему учителю не только транслировать учебные материалы, но и выстраивать непрерывный диалог с аудиторией, развивая тем самым критически важные навыки командной работы и эффективного взаимодействия с различными целевыми группами [4].

Развитие профессиональных компетенций необходимо выстраивать в рамках компетентного подхода, смещающего акцент на формирование практических навыков. Интеграция SMM-методов выступает идеальным инструментом для этого: она не только способствует коммуникации, но и создаёт среду для реализации проектных задач, совместного творчества и открытого обсуждения идей. Эта практико-ориентированная деятельность напрямую способствует повышению качества образовательного процесса.

Эффективная интеграция инструментов социального медиамаркетинга (SMM) в образовательный процесс требует разработки специализированных педагогических методов и подробных практических кейсов. Это необходимо для трансформации цифровых платформ из каналов коммуникации в полноценную образовательную среду, способную достигать конкретных учебных целей.

Ключевым методом является создание и ведение тематических образовательных сообществ в социальных сетях. Такие сообщества выполняют роль виртуальной учебной аудитории, где преподаватели и студенты могут оперативно обмениваться мнениями, дополнительными материалами, ссылками на актуальные источники и задавать вопросы в неформальной, но рабочей атмосфере. Это стимулирует непрерывность обучения и формирует академическое сообщество, выходящее за рамки аудитории.

Другим перспективным методом выступает активное использование интерактивных элементов, которые предлагают социальные платформы. Проведение образовательных викторин в «сторис», тематических опросов для быстрой оценки понимания материала, организация дебатов в комментариях или живых трансляций (Q&A-сессий) для разбора сложных тем – все эти инструменты способствуют интерактивности и геймификации обучения. Они позволяют активизировать учебный процесс, повысить вовлеченность и обеспечить моментальную обратную связь, делая образование более динамичным и ориентированным на студента.

**Выводы.** На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что цифровизация образования и интеграция инструментов маркетинга в социальных сетях (SMM) трансформируют традиционную дидактику, открывая новые горизонты для образовательного процесса. Использование SMM выходит далеко за рамки простого информирования аудитории, становясь мощным педагогическим инструментом для повышения вовлеченности студентов, поддержания непрерывной обратной связи и формирования позитивного имиджа образовательного учреждения. Для будущих педагогов владение SMM-компетенциями, такими как цифровая этика, контент-менеджмент и ведение образовательных блогов, становится неотъемлемой частью профессиональной подготовки, напрямую способствуя развитию у них критического мышления, креативности и навыков эффективного взаимодействия. Ключевое значение для успешной интеграции имеет разработка конкретных практико-ориентированных методов, таких как создание учебных сообществ в соцсетях, проведение образовательных викторин и живых трансляций, которые трансформируют цифровые платформы в динамичную образовательную среду. Таким образом, реализация компетентностного подхода через призму SMM-методов позволяет значительно повысить качество современного образовательного процесса, делая его более интерактивным, ориентированным на студента и соответствующим вызовам цифровой эпохи.

### Литература

1. Давлетшина Язглем Мубаракшевна, Хафизова Сюембике Анваровна, Сазонова Анастасия Владимировна, Хан Диана Дмитриевна SMM КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2021. №6 (58). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/smm-kak-instrument-prodvizheniya-obrazovatelnyh-uslug>
2. Возмилова А. О. РАЗРАБОТКА КОНТЕНТ-СТРАТЕГИИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА "BEAUTY EVENTS" С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SMM-ИНСТРУМЕНТОВ // Деловой вестник предпринимателя. 2023. №1 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-kontent-strategii-dlya-obrazovatel'nogo-tsentra-beauty-events-s-ispolzovaniem-smm-instrumentov>
3. Ганичева И. А. РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ВУЗЕ // Глобальная экономика и образование. 2023. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-professionalnyh-kompetentsiy-pedagogov-v-usloviyah-innovatsionnyh-izmeneniy-v-vuze>
4. Максимова О.К. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГА // Экономика и социум. 2023. №10 (113)-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-kompetentnost-pedagoga-1>



*Глузман А.В.<sup>1</sup>, Кучер Б.Д.<sup>2</sup>, Глузман А.А.<sup>1</sup>*

## ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

<sup>1</sup> д. п. н, профессор, *aleks-gluzman@yandex.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» (г. Ялта);*

<sup>2</sup> доцент, *boriskucherphys@gmail.com*

*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»*

<sup>1</sup> к. п. н, доцент, *alina-gluzman@yandex.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» (г. Ялта)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности организации дистанционного обучения будущих специалистов в классическом университете. Описывается опыт создания электронного учебно-методического комплекса высшей образовательной организации.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникативные технологии, дистанционное обучение, электронный учебно-методический комплекс

*Gluzman A.V.<sup>1</sup>, Kucher B.D.<sup>2</sup>, Gluzman A.A.<sup>1</sup>*

## EXPERIENCE OF ORGANIZING DISTANCE LEARNING FOR FUTURE PEDAGOGICAL SPECIALISTS

<sup>1</sup> PhD, professor

<sup>2</sup> Associate professor

<sup>1</sup> Associate professor

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch) of the  
“V.I. Vernadsky Crimean Federal University” (Yalta);*

<sup>2</sup> Sevastopol State University

**Abstract.** The article examines the specifics of organizing distance learning for future specialists in a classical university. It describes the experience of creating an electronic educational and methodological complex for a higher education organization.

**Keywords:** information and communication technologies, distance learning, electronic educational and methodological complex

**Введение.** Современная трансформация системы высшего образования в Российской Федерации выдвигает на первый план вопросы обеспечения качества обучения и подготовки конкурентоспособных высококвалифицированных специалистов. В условиях стремительно меняющегося рынка труда особое значение приобретает способность студентов не только осваивать новые знания, но и непрерывно совершенствовать их на протяжении всей жизни. В связи с этим меняются цели, задачи, структура и содержание учебного процесса, направленного на развитие у обучающихся способностей к самопознанию и непрерывному саморазвитию, обеспечивающих творческое использование приобретённых компетенций в профессиональной деятельности. [1, с. 64-65].

**Целью данной статьи** является рассмотрение особенностей организации дистанционного обучения будущих специалистов педагогического профиля.

**Основной материал.** Реализация стратегических целей и задач в образовательном процессе становится возможной благодаря внедрению ИКТ, которые способствуют повышению эффективности обучения, в том числе посредством применения:

- автоматизированных систем хранения и обработки научно-педагогической информации, использования электронных методических материалов и применения информационно-коммуникационных технологий.

- структуры учебного курса, выбор педагогических методов и форм проведения занятий, которые научно доказали свою эффективность для достижения образовательных целей;
- образовательных систем, которые развивают интеллектуальный потенциал и формируют у студентов ключевые компетенции: самостоятельное получение знаний, ведение исследовательской и проектной работы, применение теории в практической деятельности, а также умения успешно работать с большими массивами данных.
- цифровых методик тестирования и диагностики, обеспечивающих контроль и самоконтроль знаний студентов, а также их самооценку.

В современном образовательном пространстве возрастает необходимость создания инновационной среды, объединяющей современные ИКТ и эффективные педагогические методики. Среда способствует установлению непрерывных связей между целями и содержанием, применяемыми методами и формами, а также средствами и результатами обучения [2, с. 9-10]. Тенденции развития образования в настоящее время определяются активным внедрением дистанционных технологий в различные формы обучения, что обеспечивает реализацию учебного процесса на базе современных информационно-коммуникационных средств. [3, с. 259-260].

Анализ практических аспектов реализации обучения на основе дистанционных образовательных технологий в Крымском федеральном университете имени В.И. Вернадского и Севастопольском государственном университете позволили обозначить возможные направления решения обозначенных проблем.

На *первом* этапе основное внимание уделялось выявлению потребностей студентов в получении образования с использованием дистанционных технологий. Оценка востребованности такого формата проводилась на основе анализа отношения к нему студентов-заочников педагогического профиля. В исследовании приняли участие 120 студентов-заочников (уровень бакалавриата и магистратуры) Института педагогики и психологии Гуманитарно-педагогической академии КФУ им. В. И. Вернадского (г. Ялта) и 98 студентов-заочников Гуманитарно-педагогического института СевГУ.

Результаты опроса показали, что студенты положительно относились к возможности использовать дистанционные образовательные технологии для получения высшего образования, а также для прохождения переподготовки и повышения квалификации

*Второй* этап был связан с формированием материально-технологического, нормативно-правового и учебно-методического обеспечения. На данном этапе в вузах происходило формирование фундамента для перехода на дистанционное обучение, что предполагало решение следующих задач:

1. Формирование в университетах современной цифровой образовательной среды и внедрение системы поддержки обучения на основе дистанционных технологий, что требовало выполнения важных комплексных заданий:

- выработка оптимальной стратегии, основных направлений и инструментов внедрения дистанционного обучения;
- разработка и регулярное обновление нормативно-правовой базы, регулирующей образовательную деятельность с применением дистанционных технологий;
- создание необходимых технических условий для подготовки и модернизации учебно-методических материалов в электронном виде.
- отбор оптимальных методов, форм и инструментов текущего контроля знаний в цифровой среде;
- организация подготовки и повышения квалификации преподавателей, тьюторов и методистов для работы в системе дистанционного обучения;
- организация регулярного мониторинга и последующей аналитической оценки качества учебного процесса, реализуемого с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- проведение научных исследований в сфере электронного обучения и анализа эффективности использования дистанционных технологий.

2. Организация образовательного процесса в формате дистанционного обучения предполагала наличие соответствующего технического и программного обеспечения. С этой целью происходило формирование соответствующей инфраструктуры, включавшей вычислительные устройства и сетевое оборудование. Параллельно осуществлялась разработка и внедрение программных решений,

предназначенных для организации учебной деятельности в цифровой среде. Среди таких решений выделялись модули для регистрации различных категорий пользователей, инструменты администрирования образовательного процесса, средства систематизации учебных материалов, организации контроля знаний, а также создание электронных курсов.

3. Формирование нормативной, учебной, учебно-методической документации. На данном этапе введения дистанционных образовательных технологий в учебную деятельность был подготовлен ряд соответствующих документов.

*Создание электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК)* было связано с подготовкой специалистов в сфере дистанционного обучения. В университетах поэтапно были созданы все необходимые ЭУМК по каждой специальности и курсу. Под этими комплексами понималась система дидактических средств, разработанных в рамках модульной учебной программы. Все эти компоненты образовательного процесса были взаимосвязаны и дополняли друг друга, опираясь на общую информационную основу. Теоретическая часть содержала материалы, предназначенные для изучения учебной дисциплины в объеме, установленном типовым учебным планом по соответствующей специальности и направлению подготовки педагогов. Практический блок включал ресурсы для проведения лабораторных работ, практических и семинарских занятий, а также других форм учебной деятельности. Раздел контроля знаний обеспечивал проведение текущей и итоговой аттестации и содержал дополнительную информацию, позволяющую оценить соответствие результатов учебной деятельности студентов требованиям действующих образовательных стандартов. Вспомогательная составляющая объединяла элементы учебно-программной документации, перечень рекомендуемых учебных изданий и информационно-аналитические ресурсы, необходимые для полноценного освоения дисциплины. Такое комплексное построение учебного материала позволяло интегрировать теоретические знания, практические навыки и контроль усвоения содержания в единый образовательный процесс [4, с. 600-602].

На *третьем* этапе организации образовательного процесса в дистанционной среде осуществлялась подготовка профессорско-преподавательского состава и вспомогательного персонала, включая методистов и лаборантов, а также проводилось планирование и организация учебных занятий. Ключевым аспектом являлся контроль за составлением расписания аудиторных занятий, наполнением дистанционных курсов учебно-методическими материалами, выполнением студентами тестовых и индивидуальных заданий, проверкой этих работ преподавательским составом, проведением онлайн-занятий и обеспечением бесперебойной работы системы управления обучением с использованием дистанционных технологий.

В обоих университетах практиковалась комбинированная модель организации учебного процесса, которая интегрировала элементы очного обучения с дистанционными технологиями обучения, что позволяло наиболее полно достичь образовательных целей. Данная модель предусматривала проведение как аудиторных занятий в период сессий, так и внеаудиторной работы студентов в межсессионный период. Последняя включала самостоятельное изучение электронных учебно-методических комплексов, выполнение индивидуальных и тестовых заданий, а также взаимодействие с преподавателем с помощью консультаций в асинхронном и синхронном режимах, с использованием форума и чатов для обсуждения и закрепления учебного материала.

Одной из форм онлайн-занятий в рамках учебной программы являлся вебинар, обеспечивающий интерактивное взаимодействие преподавателя и студентов. В ходе такого занятия студенты получали аудиовизуальные материалы, принимали участие в опросах, обменивались учебными файлами и имели возможность задавать вопросы в режиме реального времени с использованием телекоммуникационных технологий. В ходе освоения образовательных программ студенты проходили текущий контроль успеваемости, который включал разнообразные формы проверки знаний. Для оценки практических навыков использовались учебные и производственные практики. Промежуточная аттестация также проводилась в виде курсовых работ, тестирования, собеседований, зачетов и экзаменов. Проверку и оценку всех письменных заданий, оформленных в строгом соответствии с методическими указаниями, осуществляли тьюторы-рецензенты в электронной среде. Текущее и итоговое тестирование по дисциплинам проходило в дистанционном формате.

*Четвертый этап* включал анализ результатов реализации учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий. Анализ деятельности образовательного процесса включал оценку работы системы управления дистанционным обучением, эффективности планирования и составления расписания занятий, организации взаимодействия и обратной связи с участниками, а также результатов прохождения тестов, выполнения индивидуальных заданий и проведения онлайн-занятий. Особое внимание уделялось итогам лабораторно-экзаменационной сессии, а также экономической целесообразности и эффективности образовательного процесса в целом.

На основании проведенного анализа принимались решения о совершенствовании учебно-методического обеспечения образовательной деятельности, внедрении активных методов, форм и средств обучения, а также подготовке и повышении квалификации тьюторов, преподавателей и методистов для эффективной работы в цифровой образовательной среде.

**Выводы.** Опыт организации дистанционного обучения в Крымском федеральном и Севастопольском государственном университетах показывает, что оно позволяет повысить уровень качества подготовки будущих специалистов педагогического профиля, а также развивает продуктивную мыслительную деятельность, повышает мотивацию, коммуникативные навыки, творческий и интеллектуальный потенциал студентов за счет их самоорганизации, что соответствует современным требованиям к образовательному процессу в высшей школе страны.

### Литература

1. Глузман, А.В. Подготовка будущих учителей к личностно-профессиональному самосовершенствованию на основе самопознания / А.В. Глузман, А.А. Глузман // Известия Волгоградского государственного педагогического университета: Педагогические науки. – Волгоград: Перемена, 2022. - №10 (173). - С. 64-70.
2. Глузман, А.В. Совершенствование подготовки будущих учителей к инновационной деятельности в процессе освоения педагогических технологий / А.В. Глузман, А.А. Глузман // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского: Социология. Педагогика. Психология. – Симферополь: КФУ, 2022. - Том 8 (74). - С. 9-18.
3. Кучер, Б.Д. Сущность профессиональной компетентности учителей естественнонаучных предметов в области дистанционного обучения / Б.Д. Кучер, О.С. Завьялова, О.В. Рогова // Мир науки, культуры, образования. – 2025. – № 1(110). – С. 259-262. – DOI 10.24412/1991-5497-2025-1110-259-263. – EDN MORHOZ
4. Кучер, Б.Д. Развитие готовности учителей физики, химии и биологии к использованию дистанционных образовательных технологий в профессиональной деятельности: организационно-педагогические условия / Б.Д. Кучер, А.Д. Дегтяр // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2025. – Т. 10. - № 5. – С. 600-609.

**Глухов И.Ю.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Гаврилова А.С.<sup>2</sup>*

## ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ МЕДИАМАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

<sup>1</sup>студент

<sup>2</sup>ассистент, *agavrilova@mail.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В представленной статье рассматривается воздействие медиа-маркетинга на продвижение произведений изобразительного искусства. Исследование фокусируется на методологии применения маркетинговых инструментов в художественной индустрии, определяет существенные компоненты результативных стратегий и рассматривает практические примеры успешных рекламных кампаний.

**Ключевые слова:** медиамаркетинг, продвижение, изобразительное искусство, арт-индустрия, маркетинговые стратегии, медиаплатформы, бренды.

**Glukhov I.Yu.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Gavrilova A.S.<sup>2</sup>*

## ASSESSING THE SUCCESS OF MEDIA MARKETING USING THE EXAMPLE OF FINE ARTS

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>assistant,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article examines the impact of media marketing on the promotion of fine art. The study focuses on the methodology of applying marketing tools in the art industry, identifies essential components of effective strategies, and examines practical examples of successful advertising campaigns.

**Keywords:** media marketing, promotion, fine arts, art industry, marketing strategies, media platforms, brands.

**Введение.** Медиамаркетинг занимает центральное положение в системе продвижения товаров и услуг, охватывая сферу изобразительного искусства. Динамичное развитие цифровых технологий и трансформация запросов потребителей обуславливают растущую значимость медиамаркетинговых инструментов для арт-индустрии. Представители творческого сообщества активно осваивают медиаплатформы с целью построения узнаваемого бренда, расширения целевой аудитории и повышения видимости художественных произведений. При наблюдаемом увеличении востребованности медиамаркетинга в области изобразительного искусства отмечается недостаточная разработанность методологии измерения его результативности и воздействия на рыночную конъюнктуру.

**Цель данной научной статьи:** определить влияние на медиамаркетинг на успешность продвижения изобразительного искусства.

**Основная часть.** Современные исследования в области медиамаркетинга раскрывают механизмы продвижения произведений изобразительного искусства на рынке культурных ценностей. Научная работа направлена на выявление закономерностей влияния маркетинговых коммуникаций при формировании спроса на художественные произведения. Результаты анализа позволяют установить эффективность применения медийных инструментов в создании устойчивого интереса к визуальному искусству среди целевой аудитории.

Медиамаркетинг в сфере изобразительного искусства претерпевает значительные трансформации под влиянием масштабной цифровизации общества. Культурные институции, включая галереи, музеи и отдельных представителей художественного сообщества, реализуют инновационные стратегии

коммуникации с целевой аудиторией, осваивая передовые технологические решения при сохранении культурного наследия.

Виртуальные экспозиции Maya Gallery в Ялте демонстрируют органичное слияние классического искусства с актуальными культурными веяниями современности. Посетители получают круглосуточный доступ к детальным онлайн-турам по залам галереи, где представлены уникальные художественные произведения. Цифровой формат позволяет ценителям искусства погружаться в мир творчества независимо от местоположения, изучая каждую экспозицию в индивидуальном темпе.

Современные цифровые технологии активно преобразуют художественное пространство, открывая принципиально новые возможности для творческого самовыражения. Авторы произведений внедряют передовые компьютерные разработки и нейросетевые алгоритмы, существенно расширяя границы взаимодействия с аудиторией. Виртуальная среда формирует уникальные механизмы восприятия искусства, вовлекая зрителей в процесс активного сотворчества через многомерные интерактивные форматы [4].

Современные платформы социальных медиа трансформировали механизмы продвижения произведений изобразительного искусства. Активное присутствие галерей и мастеров живописи в Instagram, TikTok и других социальных сетях позволяет формировать узнаваемые творческие бренды, выстраивая прямой диалог с коллекционерами и любителями искусства. Расширение каналов взаимодействия способствует росту коммерческого потенциала художественных работ и делает мир искусства более открытым для широкой аудитории.

Современные деятели искусства трансформируют экологические вызовы в визуальные послания, применяя инновационные методы творческого самовыражения для привлечения внимания к проблемам окружающей среды [1, с. 282-284]. Создание произведений из вторичных материалов и развитие экологически ответственного направления в искусстве приобретают все большую популярность среди художников и ценителей современного искусства.

Современные медиаарт-практики, включающие цифровые инсталляции в общественных пространствах и гибридные художественные формы, завоевывают признание благодаря инновационным подходам к взаимодействию со зрителем. Растущая популярность подобных произведений находит отражение в программах художественных фестивалей и экспозиций, где технологии расширенной и виртуальной реальности создают уникальный опыт погружения для посетителей.

Медиамаркетинг современной арт-индустрии создает прочные коммуникационные каналы между творцами и целевой аудиторией. Комплексное внедрение цифровых технологий маркетинга существенно расширяет возможности развития художественного бизнеса. Профессиональное применение методов поисковой оптимизации, создание качественного контента и регулярная активность в Instagram позволяют галереям эффективно взаимодействовать с аудиторией [3, 44-54]. Системная реализация маркетинговых инструментов способствует расширению выставочной деятельности и формированию устойчивых творческих объединений.

Современные художники активно используют возможности социальных платформ для развития профессиональных связей и укрепления своей репутации. Виртуальные площадки Facebook и Instagram предоставляют творческим людям расширенные возможности коммуникации со зрителями, значительно повышая узнаваемость художественных произведений. Регулярная активность в цифровом пространстве способствует росту продаж и формированию устойчивого круга ценителей искусства [4]. Продвижение через социальные каналы закрепилось как базовый элемент маркетинговой деятельности художественного сообщества.

Инновационные методы видеомаркетинга позволяют художникам создавать запоминающиеся рекламные кампании, формируя уникальный образ в профессиональной среде. Продуманная визуальная стратегия способствует установлению глубокой эмоциональной связи между автором и аудиторией, значительно увеличивая коммерческий потенциал творческих проектов [2]. Оригинальные повествовательные концепции, раскрывающие историю создания произведений искусства, существенно усиливают взаимодействие с целевыми группами зрителей.

Современные специалисты арт-индустрии нуждаются в развитии компетенций по работе с цифровыми технологиями. Систематическое освоение передовых инструментов и методов позволит

представителям творческих профессий сохранять высокую востребованность на рынке. Результативное взаимодействие государственных структур с бизнес-сообществом способствует модернизации сетевой инфраструктуры, обеспечивая масштабный доступ к электронным ресурсам.

Персональная выставка талантливого художника Алексея Петрухина «Море света», организованная в Ялте в 2023 году, стала ярким событием в культурной жизни города. Масштабная экспозиция развернулась под эгидой художественного проекта «Море цветов и красок», реализованного Союзом художников России совместно с муниципальными властями Ялты. Успех мероприятия во многом определила грамотная интеграция визуального искусства в маркетинговые коммуникации, позволившая привлечь широкое внимание публики к творческому наследию мастера.

Уличное искусство выступает мощным инструментом медиамаркетинга, создавая уникальные каналы коммуникации с молодежной аудиторией через визуальные образы. Масштабные настенные росписи и художественные граффити формируют глубокую эмоциональную связь с целевыми группами, затрагивая аспекты их культурной самобытности. Маркетинговые исследования демонстрируют способность уличного искусства не только захватывать внимание аудитории, но и существенно влиять на восприятие брендов потребителями.

Творческое наследие Энди Уорхола демонстрирует уникальное слияние живописных традиций с рекламными технологиями, формируя принципиально новый подход к коммерческой коммуникации. Художественные приемы мастера трансформировали представления о брендинге, создав эффективные механизмы продвижения товаров на современном рынке. Организованный Skillbox марафон «Маркетинг как искусство» расширяет понимание взаимосвязи культурных и коммерческих аспектов в профессиональной среде [4].

**Выводы.** Результаты исследования демонстрируют значимость медиамаркетинга при продвижении объектов изобразительного искусства. Современная практика подтверждает необходимость применения медийных инструментов для популяризации творческих проектов, выставок и работ художников. Растущая конкуренция на арт-рынке и перенасыщенность информационного пространства обуславливают потребность во внедрении эффективных маркетинговых подходов, способствующих повышению узнаваемости художественных инициатив среди целевой аудитории.

Проведенное исследование демонстрирует фундаментальную роль медиамаркетинга в современной арт-индустрии. Методологический анализ результативности маркетинговых кампаний, базирующийся на практических примерах и актуальных направлениях развития отрасли, обеспечивает оптимизацию рекламных стратегий и стимулирует прогресс визуальных искусств. Синергия художественного творчества и медийного продвижения формирует многогранную культурную экосистему, предоставляющую новые возможности для творческого самовыражения авторов и обогащения эстетического опыта зрителей.

### Литература

1. Абызова, А. В. Основные тенденции современного визуального искусства в контексте медиакommunikативной среды / А. В. Абызова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 44 (439). — с. 282-284. — URL: <https://moluch.ru/archive/439/95922/> (дата обращения: 11.06.2025).
2. Вебер М. (Соловьева М.) СТРАТЕГИИ И МЕТОДЫ ИНФЛЮЕНС-МАРКЕТИНГА: УНИКАЛЬНЫЙ КОНТЕНТ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ // Символ науки. 2024. №10-1-2.
3. Довжик Г. В., Довжик В. Н., Мусатова С. А. Теоретико-методологические аспекты формирования персонального бренда в цифровой среде // Цифровая социология. – 2021. – Т. 4. – №. 2. – с. 44-54.
4. Шинкаренко И. Э. МАРКЕТИНГОВЫЕ СТРАТЕГИИ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ // Universum: филология и искусствоведение : электрон. научн. Журн. 2024. 9 (123). URL: <https://7universum.com/ru/philology/archive/item/18201>



*Димитриев А.С.*

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ  
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*канд. пед. наук, доцент, директор*

*ГБОУ СПО Луганской Народной Республики «Луганский технологический колледж»,*

*г. Луганск, dimitriyev1974@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные формы и методы дистанционного обучения в образовательных организациях среднего профессионального образования, позволяющие реализовать основные принципы современной системы СПО.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, дистанционное образование, информатизация общества, дистанционные образовательные технологии, информационные технологии.

*Dimitriev A.S.*

**IMPROVING THE QUALITY OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CONDITIONS OF  
DISTANCE LEARNING IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF SECONDARY VOCATIONAL  
EDUCATION OF THE LUGANSK PEOPLE'S REPUBLIC**

*PhD, Associate Professor, Director*

*State Budgetary Educational Institution of Secondary Vocational Education*

*of the Lugansk People's Republic "Lugansk Technological College", Lugansk*

**Abstract.** The article discusses the main forms and methods of distance learning in educational organizations of secondary vocational education, allowing to implement the basic principles of the modern SPO system.

**Keywords:** distance learning, distance education, informatization of society, distance educational technologies, information technologies.

Современные реалии ставят перед образовательными учреждениями новые вызовы, связанные с внедрением дистанционных форм обучения. Для образовательных организаций среднего профессионального образования повышение качества образовательного процесса становится важнейшей задачей, поскольку оно влияет на подготовку квалифицированных кадров, востребованных рынком труда. Данная статья посвящена основным аспектам повышения эффективности дистанционного обучения в среднем профессиональном образовании.

Ключевые факторы успешного внедрения дистанционного обучения.

Развитие информационно-коммуникационных компетенций педагогов.

Преподаватели должны владеть современными информационными технологиями, уметь создавать цифровые ресурсы и грамотно применять их в образовательной практике. Регулярные курсы повышения квалификации помогают поддерживать высокий уровень профессионализма педагогических работников.

Использование современных технологий и ресурсов.

Применение мультимедийных материалов, интерактивных симуляторов и лабораторий значительно улучшает восприятие и усвоение знаний студентами. Интерактивные технологии позволяют сделать учебный процесс увлекательным и интересным, способствуя активизации познавательной деятельности студентов.

Индивидуализация образовательного маршрута.

Разработка индивидуальных траекторий обучения помогает учитывать особенности каждого студента, предоставляя возможность выбирать интенсивность и форму освоения программы. Это создает благоприятные условия для раскрытия потенциала каждого обучающегося.

Активное взаимодействие с работодателями.

Привлечение работодателей к разработке учебных программ и участию в обучении гарантирует своевременность и адекватность профессиональной подготовки выпускников современным требованиям

рынка труда. Работодатель может предлагать актуальные кейсы и обеспечивать стажировки для студентов.

Оценивание и мониторинг прогресса.

Регулярная оценка и контроль достижений студентов необходимы для отслеживания динамики обучения и выявления проблемных зон. Современные электронные системы мониторинга позволяют автоматизировать этот процесс, оперативно выявлять слабые стороны и корректировать программу обучения.

Перспективы развития дистанционного обучения.

Для дальнейшего улучшения качества дистанционного обучения необходимо уделить внимание следующим направлениям:

1. Интеграция инноваций: использование виртуальной реальности, игровых методик и интеллектуальных помощников в учебном процессе.
2. Формирование единого информационного пространства: создание централизованной цифровой среды, объединяющей все необходимые ресурсы и инструменты для эффективного обучения.
3. Повышение цифровой культуры: развитие информационной компетентности среди сотрудников и студентов.
4. Поддержка психологической адаптации: обеспечение условий комфортного перехода студентов и преподавателей к новым условиям обучения.

**Выводы.** Таким образом, успешное внедрение дистанционного обучения в образовательные организации среднего профессионального образования возможно лишь при комплексном подходе, учитывающем потребности рынка труда, индивидуальные особенности студентов и современные технологические достижения. Только активное сотрудничество педагогов, администрации и предприятий сможет обеспечить высокое качество подготовки будущих специалистов, готовых успешно конкурировать на рынке труда. Повышение качества дистанционного обучения зависит от множества факторов, начиная от технологических возможностей и заканчивая методами взаимодействия со студентами. Ниже приведены рекомендации, направленные на улучшение эффективности дистанционного обучения:

1. Разработка качественных учебных материалов.

Использование разнообразных форматов: включение в курс видео-, аудио- и текстовой информации, инфографики, анимации и интерактивных заданий.

Создание структурированных уроков: логично организованные уроки облегчают восприятие материала и повышают концентрацию внимания студентов.

Проверка актуальности и достоверности информации: периодическое обновление содержания курсов.

2. Постоянная обратная связь.

Регулярное общение: проведение регулярных встреч со студентами, использование видеоконференцсвязи или мессенджеров, для выяснения текущих затруднений и ответа на вопросы.

Подробный фидбэк: своевременная подача конструктивных замечаний по выполненным заданиям, акцентирование внимания на сильных сторонах и областях для улучшения.

3. Групповая работа и коллективное обсуждение.

Поощрение совместной деятельности: создание групповых проектов, предложение дискуссий, дебатов и конкурсов, для развития коммуникативных навыков и усиления межличностного взаимодействия.

Активное применение форумов и сообществ: организация площадки для обмена мнениями и совместной работы над проектами.

4. Поддержка дисциплины и организованности.

Четкое обозначение сроков выполнения заданий: составление расписания занятий и установление дедлайна, для формирования у студентов ощущения структуры и порядка.

Контролирование прогресса: использование системы отслеживания успехов, таких как журналы выполненных работ и рейтинги, для поощрения систематического обучения.

5. Инновационный подход к оценке знаний.

Применение активных форм тестирования: использование квестов, игр, ситуационных задач и творческих заданий, для оценивания не только знание фактов, но и умения применять полученные знания на практике.

Тестирование с динамическими вопросами: каждый студент получает уникальный набор вопросов, соответствующий уровню его подготовки.

6. Предоставление персонализированного подхода.

Индивидуальные программы: предложения адаптивной подачи материала, учитывая скорость и предпочтения отдельных студентов.

Сложность заданий: установление уровня сложности заданий таким образом, чтобы каждый мог двигаться вперед в своем ритме.

7. Повышение квалификации преподавателей.

Обеспечение дополнительного обучения: проведение мастер-классов и семинаров по эффективным технологиям дистанционного обучения.

Развитие технических компетенций: помощь преподавателям в освоении программного обеспечения и использования цифровой платформы эффективно.

8. Обучение на опыте коллег.

Изучение лучших практик: изучение опыта ведущих образовательных организаций, внедряющих дистанционное обучение.

Следование этим рекомендациям обеспечит качественный рост дистанционного обучения, повысит удовлетворенность студентов и улучшит общие показатели успеваемости.

### Литература

1. Дистанционное обучение как механизм оптимизации траектории непрерывного образования через внедрение инновационных образовательных технологий / И.М. Головных, Р.М. Лобацкая, Д.А. Ульянов [и др.]. Иркутск: изд-во ИрГТУ, 2024.

2. Котова Т. А. Условия повышения качества обучения в школе / Т. А. Котова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2024. – № 15.2 (149.2). – С. 95-97. – URL: <https://moluch.ru/archive/149/41630/https://xn--l1a.xn--80acgfbsl1azdqr.xn>

3. Леонов В. В. Актуальность практического использования дистанционных образовательных технологий в вузах с целью повышения качества образовательных услуг / В. В. Леонов, А. М. Краснов, Н. А. Коростелева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2024. – № 8 (67). – С. 814-817. – URL: <https://moluch.ru/archive/67/11237/>

4. Соколова С. А. Современные инновационно-информационные технологии в образовательном процессе. //Журнал «Педагогические науки». № 36-1, 2025. - С. 45-53.

*Димитриева О.А.*

**О ФОРМАХ И МЕТОДАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Преподаватель русского языка и литературы*

*ГБОУ СПО Луганской Народной Республики «Луганский технологический колледж»,*

*Луганск, Россия valova-olga2@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассматриваются формы дистанционного обучения, позволяющие реализовать основные принципы современного образования.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, дистанционные технологии, индивидуализация обучения, информационные технологии.

*Dimitrieva O.A.*

**ABOUT FORMS AND METHODS OF DISTANCE LEARNING IN EDUCATIONAL  
ORGANIZATIONS OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION**

*Teacher of Russian language and literature*

*State budgetary educational institution of secondary vocational education*

*of the Lugansk People's Republic "Lugansk Technological College", Lugansk, Russia*

**Abstract.** The article discusses the forms of distance learning that allow implementing the basic principles of modern education.

**Keywords:** distance learning, distance technologies, individualization of learning, information technology.

**Введение.** Дистанционное обучение является важным элементом современного образовательного процесса, особенно в условиях стремительного развития информационных технологий и цифровых платформ. Оно позволяет студентам получать знания независимо от места нахождения, обеспечивая гибкость и доступность учебного материала. В данном материале рассмотрим формы и методы организации дистанционного обучения в учреждениях среднего профессионального образования.

**Основной материал.** Основные формы дистанционного обучения. Асинхронная форма подразумевает самостоятельное изучение материалов студентами без строгого соблюдения расписания занятий. Студенты получают доступ к учебному контенту онлайн и самостоятельно определяют темп изучения курса. Преимущества асинхронного формата включают возможность планирования собственного графика и повторного обращения к материалам. Однако недостатком является отсутствие прямого взаимодействия между преподавателем и студентом, что требует высокой самодисциплины и мотивации.

Примеры реализации асинхронной формы:

- онлайн-курсы на платформах типа Coursera или Stepik;
- электронные библиотеки и базы учебных пособий;
- самостоятельное выполнение практических заданий с последующей проверкой преподавателя.

**Синхронная форма.** Синхронная форма предполагает одновременное участие студентов и преподавателей в учебном процессе в режиме реального времени. Это может включать видеоконференции, вебинары и чаты. Данный формат обеспечивает интерактивность и возможность оперативного обсуждения вопросов, однако требует четкого следования графику занятий.

Преимущества синхронного формата:

- возможность живого общения и обратной связи;
- повышение уровня вовлеченности студентов благодаря интерактивным элементам;
- быстрая реакция на возникающие трудности и проблемы.

Недостатки:

- необходимость постоянного подключения к сети Интернет;
- требования к техническому оснащению как преподавателей, так и студентов.

Смешанная форма. Смешанный формат объединяет элементы обоих предыдущих форматов, позволяя сочетать преимущества синхронного и асинхронного подходов. Например, студенты могут изучать материалы самостоятельно, а затем обсуждать изученное на виртуальных семинарах или консультациях.

Преимущества смешанного подхода:

- гибкость выбора удобного способа освоения материала;
- улучшенная адаптация к индивидуальным особенностям студентов;
- поддержка мотивации и активности студентов путем чередования различных видов учебной деятельности.

Методы дистанционного обучения. Методы дистанционной педагогики разнообразны и зависят от целей и содержания курсов. Рассмотрим наиболее распространенные подходы:

Лекции в записи. Это - один из базовых методов, предполагающий предоставление видеозаписей лекций. Лекции могут дополняться презентациями, схемами и дополнительными материалами. Метод эффективен для самостоятельного освоения теоретического материала, однако ограничивает возможности коммуникации между участниками образовательного процесса.

Видеоконференции и вебинары. Эти методы позволяют проводить занятия в режиме реального времени, включая лекции, практические занятия и консультации. Преподаватель взаимодействует непосредственно со студентами, демонстрируя наглядные материалы и отвечая на вопросы. Такие мероприятия требуют качественного оборудования и стабильного интернета.

Практические задания и проекты. Организация самостоятельной работы студентов посредством выполнения практических заданий способствует развитию аналитических способностей и закреплению полученных знаний. Задания могут варьироваться от написания эссе до решения конкретных профессиональных задач. Важно организовать обратную связь и оценку результатов выполненной работы.

Обучающие платформы и системы управления обучением (LMS). Использование специализированных LMS (Learning Management Systems), таких как Moodle, Blackboard или Google Classroom, упрощает процесс контроля успеваемости и ведения статистики посещений уроков. Эти платформы обеспечивают структурированный доступ к ресурсам, тестированию и обсуждению среди участников группы.

Мобильное обучение. Развитие мобильных приложений и сервисов делает возможным получение знаний даже вне дома или рабочего пространства. Студенты могут просматривать материалы, проходить тесты и общаться с коллегами прямо с мобильного устройства. Этот подход повышает мобильность и удобство обучения.

**Выводы.** Формы и методы дистанционного обучения играют ключевую роль в современном образовательном пространстве. Их грамотное сочетание позволяет эффективно решать образовательные задачи образовательных организаций среднего профессионального образования, повышая качество подготовки специалистов. Оптимизация процессов и внедрение новых инструментов способствуют улучшению качества и доступности среднего профессионального образования, создавая комфортные условия для всех участников педагогического процесса.

### Литература

1. Воробьева С.А. Дистанционное обучение: сегодня и завтра // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2024. № 10. С. 64–68.
2. Курушкина С.А. Использование дистанционных технологий для формирования учебно-исследовательской компетентности // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2025. № 1. С. 25–27.
3. Овсянников В.И., Густырь А.В. Введение в дистанционное образование. М.: РИЦ «Альфа» МГОПУ им. М.А. Шолохова, 2023. 326 с.
4. Скляренко Т.М. Зарубежные концепции дистанционного образования // Образование и наука. 2024. № 1. С.106–117.
5. Тимофеева О.Ю. Механизмы реализации дистанционного обучения в контексте ФГОС второго поколения // Эксперимент и инновации в школе. 2025. № 1. С. 11-13.

*Добровольская Н.Ю.<sup>1</sup>, Топорков Н.М.<sup>2</sup>*

# **ПРОМПТ-ИНЖИНИРИНГ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

<sup>1</sup>*к.п.н., доцент, dnu10@mail.ru*

<sup>2</sup>*студент, topnikm@gmail.com*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»*

**Аннотация.** В статье рассматривается применение методов промпт-инжиниринга для обучения студентов-первокурсников написанию чистого кода на языке C++. Исследуются возможности генеративных моделей искусственного интеллекта в автоматизации рефакторинга, улучшении читаемости и оптимизации структуры кода. Приводятся примеры эффективных промптов, позволяющих преобразовывать фрагменты кода в соответствии с принципами чистого программирования. Обосновывается важность формирования навыков чистого кода на ранних этапах обучения и предлагается методика интеграции промпт-инжиниринга в учебный процесс.

**Ключевые слова:** обучение программированию, искусственный интеллект в образовании, промпт-инжиниринг, профессиональные навыки будущих программистов, чистый код.

*Dobrovolskaya N.Yu.<sup>1</sup>, Toporkov N.M.<sup>2</sup>*

# **PROMPT ENGINEERING IN SHAPING PROFESSIONAL SKILLS OF FUTURE SOFTWARE DEVELOPERS**

<sup>1</sup>*PhD, Associate Professor*

<sup>2</sup>*student*

*Kuban State University*

**Abstract.** The article examines the application of prompt engineering methods for teaching first-year students to write clean code in C++. It explores the capabilities of generative artificial intelligence models in automating refactoring, improving readability, and optimizing code structure. Examples of effective prompts that enable code transformation according to clean programming principles are provided. The importance of developing clean code skills at early learning stages is substantiated, and a methodology for integrating prompt engineering into the educational process is proposed.

**Keywords:** programming education, artificial intelligence in education, prompt engineering, professional skills of future programmers, clean code.

**Введение.** Современное образование, особенно IT-направления подготовки, успешно интегрирует все преимущества технологий искусственного интеллекта [2]. Подобные технологии расширяют возможности педагога, трансформируют образовательный процесс.

Студенты-первокурсники, будущие программисты, часто сталкиваются с трудностями при написании чистого, поддерживаемого кода из-за недостатка опыта и понимания лучших практик. Традиционные методы обучения (ручная проверка, code review) требуют значительных временных затрат со стороны преподавателей, в связи с чем коррекция кода практически невозможна на лабораторных занятиях. Однако современные инструменты искусственного интеллекта позволяют автоматизировать часть процесса, предоставляя мгновенную обратную связь и предлагая модификации кода студентов [1, 3]. Однако эффективное использование этих технологий требует правильной формулировки запросов (промптов), методики их создания и использования.

Актуальность разработки методики формирования промптов для чистого кода связана прежде всего с необходимостью раннего формирования культуры чистого кода у будущих разработчиков. Промпты как базовые компоненты промпт-инжиниринга получают все более широкое применение в сфере образования, они позволяют оптимизировать процесс анализа исходного кода программ в условиях массового обучения.

**Целью данной статьи** является разработка методики применения пром프트-инжиниринга для обучения студентов основам чистого кода на C++, снижающей нагрузку на преподавателей и ускоряющую процесс освоения лучших практик.

**Основной материал.** Промпт-инжиниринг – это методика формулировки точных и структурированных запросов к генеративным моделям искусственного интеллекта для получения желаемого результата [4]. В контексте программирования, особенно при обучении студентов, промпт-инжиниринг может стать мощным инструментом для автоматизации рефакторинга, улучшения читаемости кода и обучению лучшим практикам программирования.

Промпт-инжиниринг состоит из нескольких компонент. Конкретность – четкое указание задачи, например: "Улучши именование переменных" вместо "Сделай код лучше". Контекст – предоставление необходимой информации (язык, стиль кодирования, ограничения). Итеративность – уточнение запросов на основе предыдущих ответов модели. Примеры – демонстрация ожидаемого формата вывода.

Приведем пример плохого промпта, дающего непредсказуемый результат: "Исправь этот код". И пример хорошего промпта: "Перепиши код на C++, соблюдая принципы чистого кода: замени магические числа на константы, улучши именование переменных, добавь комментарии к сложным местам. Код: ...".

Перечислим возможности современных моделей генеративного искусственного интеллекта (GigaChat, ChatGPT, Gemini, DeepSeek и др.) в задачах анализа и улучшения кода.

Модели эффективно выполняют автоматический рефакторинг, устраняют дублирование объектов программы, разбивают монолитные функции на отдельные модули. Оптимизация читаемости кода достигается за счет генерации осмысленных имен переменных и функций, добавления комментариев и различной документации к коду. Генеративные модели способны выявить антипаттерны в коде, откорректировать плохой стиль программирования, обнаружить неуправляемые глобальные переменные, необоснованные константы, предупредить о потенциальных утечках памяти. Так для поиска антипаттернов можно использовать следующий запрос: "Проанализируй код на C++ и укажи, какие нарушения принципов чистого кода здесь есть. Предложи исправления. Код: ...".

Для эффективного взаимодействия с искусственным интеллектом важно явно указывать в промптах ожидаемые критерии качества. Выделим основные аспекты: читаемость, модульность, документирование, эффективность, безопасность. В таблице 1 приведем примеры задания перечисленных критериев в контексте запроса.

Таблица 1

Критерии чистого кода в контексте промпт-инжиниринга

| Критерий         | Как задать в промпте                                                                  |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Читаемость       | "Используй понятные имена переменных (например, totalScore вместо ts)"                |
| Модульность      | "Разбей функцию на подфункции, если она делает больше одного действия"                |
| Документирование | "Добавь комментарии к сложной логике и сгенерируй документацию для публичных методов" |
| Эффективность    | "Проверь, можно ли заменить линейный поиск на бинарный в данном контексте"            |
| Безопасность     | "Убедись, что нет неконтролируемого использования указателей или переполнения буфера" |

На основе критериев приведем пример комплексного промпта.

"Проанализируй код на C++ и выполни рефакторинг, чтобы он соответствовал принципам чистого кода: удали дублирование, замени malloc/free на new/delete, добавь проверки на nullptr, разбей функцию processData() на логические подфункции. Исходный код: ...".

Однако, несмотря на мощные возможности для рефакторинга использование искусственного интеллекта требует контроля. Так генеративные модели могут предлагать некорректные оптимизации, не учитывать специфику проекта, например, не учитывать требование к производительности. Слепое замещение искусственным интеллектом приведет к потере обучающего эффекта, студенты должны понимать почему тот или иной фрагмент кода не оптимален, они не должны автоматически копировать



все сгенерированные решения. Необходимо минимизировать риски, а именно выполнять ручной просмотр, запрашивать объяснения исправлений от генеративных моделей.

Таким образом, пром프트-инжиниринг позволяет систематизировать процесс обучения чистому коду, предоставляя студентам мгновенную обратную связь и снижая нагрузку на преподавателей. Однако его эффективность зависит от качества промптов (конкретность, контекст), осознанного анализа предложенных сгенерированных изменений, комбинирования автоматизированного и "ручного" анализа кода.

Определим направления интеграции компонентов пром프트-инжиниринга в обучение программированию. В лабораторные работы можно включать пошаговый рефакторинг через искусственный интеллект, разбирать фрагменты кода студенческих решений до и после генерации изменений, обсуждать этические аспекты использования генеративных моделей в программировании.

Внедрение пром프트-инжиниринга в процесс обучения программированию на C++ открывает значительные возможности как для студентов, так и для преподавателей, трансформируя традиционные образовательные подходы.

Преимущества для студентов выражены в реализации мгновенной обратной связи и ускоренного обучения. Студенты получают немедленные рекомендации по улучшению кода, что сокращает время на ожидание проверки преподавателем. Появляется возможность многократного итеративного исправления кода, которая формирует устойчивые навыки самоконтроля.

Анализ генеративных решений учит студентов оценивать альтернативные решения, а не слепо копировать код, формируется навык задавать вопросы, что углубляет понимание принципов чистого кода.

Искусственный интеллект выступает как «персональный ментор», демонстрируя конкретные примеры рефакторинга, снижается уровень тревожности: студенты могут экспериментировать с кодом, зная, что у них есть «страховка» в виде AI-ассистента.

Формируемый навык работать с инструментами искусственного интеллекта соответствует требованиям современного IT-рынка. Умение формулировать точные технические запросы является ключевым навыком для будущих разработчиков.

Для преподавателей пром프트-инжиниринг открывает возможности снижения нагрузки при проверке работ, автоматизация рутинного анализа кода позволяет сфокусироваться на сложных концепциях. Выполняется функция персонализации обучения, преподаватель может адаптировать промпты под уровень группы, для сильных и слабых студентов. Искусственный интеллект может предложить новые формы практических занятий, например, интерактивные разборы, сравнивающие исходный и сгенерированный коды, соревнования на лучший промпт и т.д. Использование пром프트-инжиниринга позволяет формировать межпредметные навыки. Студенты учатся четко формулировать задачи, что полезно не только в программировании, но и в аналитике, управлении проектами. Преподаватель выступает как наставник в работе с генеративными моделями, а не просто источник знаний.

**Выводы.** На основании апробации предложенных промптов определено, что пром프트-инжиниринг не является заменой преподавателю, а выступает мощным инструментом интерактивного обучения, который для студентов снижает барьер входа, дает уверенность и практические навыки, для преподавателей освобождает время для углубленного преподавания и наставничества.

### Литература

1. Бердикин Т.А. Роль генеративных нейросетей в самообразовании учащихся общеобразовательных школ // Вестник науки. 2025. № 3 (84). С. 288-300.
2. Петрова Г.Н. Цифровизация образования: современные вызовы и стратегии их преодоления // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2020. № 2 (18). С. 86-103.
3. Платов А.В., Гаврилина Ю.И. Искусственный интеллект в образовании: эволюция и барьеры // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2024. № 1. С. 26-43.
4. Соколова М.Е. ChatGPT и пром프트-инжиниринг: о перспективах внедрения генеративных нейросетей в науку // Научно-исследовательские исследования. 2024. № 1. С. 92-109.

*Зинчик С.И.<sup>1</sup>, Круглый Д.Г.<sup>2</sup>, Линник И.И.<sup>3</sup>, Линник Е.П.<sup>4</sup>*

**ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСИТЕТ: ПОСТРОЕНИЕ ГИБКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ  
ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.**

<sup>1</sup>*студент*

<sup>2</sup>*д.тех.н., профессор,*

<sup>3</sup>*к.тех.н., доцент, ivanlinnik@hotmail.com*

<sup>4</sup>*к.ф.-м.н., доцент, eplinnik@yandex.ru*

*ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск*

**Аннотация.** В статье рассматривается концепция «цифрового университета» как инновационной образовательной экосистемы, ориентированной на построение гибких и персонализированных траекторий обучения для студентов технических специальностей. Анализируются ключевые компоненты цифровой трансформации высшего образования, включая адаптивные образовательные платформы, виртуальные лаборатории, системы интеллектуального сопровождения и цифровые инструменты проектной деятельности. Особое внимание уделяется методическим аспектам проектирования индивидуальных образовательных маршрутов, позволяющих сочетать фундаментальную подготовку с освоением актуальных компетенций в области цифровых технологий. Представлены модели интеграции онлайн- и офлайн-форматов, обеспечивающие непрерывность и вариативность учебного процесса. Практическая значимость исследования подтверждается примерами внедрения гибких траекторий в технических вузах, а также результатами мониторинга академической успеваемости и профессиональной адаптации выпускников.

**Ключевые слова:** цифровой университет, гибкие образовательные траектории, технические специальности, персонализация обучения, цифровая образовательная среда, адаптивные платформы, виртуальные лаборатории.

*Zinchik S.I.<sup>1</sup>, Krugly D.G.<sup>2</sup>, Linnik I.I.<sup>3</sup>, Linnik E.P.<sup>4</sup>*

**DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' ACADEMIC  
MOTIVATION WHEN COMPLETING MATHEMATICS HOMEWORK IN GENERAL EDUCATION**

<sup>1</sup>*student*

<sup>2</sup>*Doctor of Technical Sciences, Professor*

<sup>3</sup>*PhD, Associate Professor,*

<sup>4</sup>*PhD, Associate Professor,*

*"Kherson State Pedagogical University", Skadovsk*

**Abstract.** The article discusses the concept of a "digital university" as an innovative educational ecosystem focused on building flexible and personalized learning paths for students in technical fields. It analyzes the key components of the digital transformation of higher education, including adaptive educational platforms, virtual laboratories, intelligent support systems, and digital tools for project-based learning. The article pays special attention to the methodological aspects of designing individual educational paths that combine fundamental training with the acquisition of relevant digital technology competencies. It presents models for integrating online and offline formats that ensure the continuity and variability of the learning process. The practical significance of the study is confirmed by examples of the implementation of flexible trajectories in technical universities, as well as by the results of monitoring academic performance and professional adaptation.

**Keywords:** digital university, flexible educational trajectories, technical specialties, personalized learning, digital educational environment, adaptive platforms, and virtual laboratories.

**Введение.** Современный этап развития высшего образования характеризуется интенсивной цифровой трансформацией, обусловленной технологическими вызовами и изменением требований к подготовке специалистов технического профиля. Глобализация экономики, стремительное развитие

технологий Industry 4.0 и возрастающая роль цифровых компетенций в профессиональной деятельности формируют запрос на принципиально новые подходы к организации образовательного процесса. В этих условиях концепция «цифрового университета» emerges как стратегическая модель, обеспечивающая переход от традиционных форматов обучения к гибким, персонализированным образовательным траекториям.

Особую актуальность данная проблематика приобретает в контексте подготовки инженерных кадров, где сочетание фундаментальных знаний с практическими навыками работы с современными технологиями становится критически важным. Традиционные системы образования, основанные на жестких учебных планах и стандартизированных подходах, зачастую не успевают адаптироваться к быстро меняющимся требованиям рынка труда и индивидуальным потребностям обучающихся.

Сложившаяся ситуация актуализирует необходимость разработки и внедрения гибких образовательных траекторий, позволяющих студентам технических специальностей формировать индивидуальные программы обучения, интегрирующие академические дисциплины, проектно-исследовательскую деятельность и практико-ориентированные модули. Такой подход требует создания цифровой образовательной экосистемы, обеспечивающей:

- адаптивное планирование учебного процесса
- вариативный выбор содержания обучения
- использование интеллектуальных систем поддержки принятия решений
- интеграцию виртуальных и реальных лабораторных практикумов
- непрерывный мониторинг образовательных результатов

Теоретической основой исследования выступают работы ведущих отечественных и зарубежных ученых в области цифровизации образования (А.А. Аужанова, Д.В. Груздев, М. Fullan, С. Dede), компетентностного подхода (В.И. Байденко, Дж. Равен) и проектирования образовательных систем (В.П. Беспалько, В.В. Гузеев). Практическая значимость связана с разработкой моделей и инструментов реализации гибких траекторий в технических вузах.

**Целью работы** является разработка концептуальных основ построения гибких образовательных траекторий для студентов технических специальностей в условиях цифрового университета. Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

1. Анализ современных тенденций цифровой трансформации высшего образования
2. Выявление специфики подготовки специалистов технического профиля
3. Разработка модели гибкой образовательной траектории
4. Определение критериев эффективности внедрения персонализированных маршрутов обучения
5. Формулирование практических рекомендаций по реализации модели

Исследование основано на системном подходе и включает методы сравнительного анализа, моделирования и проектирования образовательных систем. Результаты работы могут быть использованы при разработке и актуализации образовательных программ технических направлений подготовки.

### **Основной материал.**

#### **1. Концептуальная модель гибкой образовательной траектории.**

Модель строится на принципах персонализации, модульности и цифровой интеграции. Ключевые компоненты:

- **Адаптивный учебный план:** Студенты формируют индивидуальную программу из обязательных ядерных модулей (60%) и вариативных курсов по выбору (40%). Пример: будущий программист может выбрать углубленные курсы по машинному обучению, а инженер-конструктор — по CAD-моделированию.
- **Цифровое портфолио:** Система учитывает не только академические достижения, но и результаты проектной деятельности, стажировки, участия в хакатонах. Пример: студент загружает в систему сертификат об окончании онлайн-курса по квантовым вычислениям на Coursera, который автоматически засчитывается как вариативный модуль.

**Интеллектуальный навигатор:** AI-система анализирует успеваемость, интересы и карьерные цели студента, предлагая персональные рекомендации по выбору курсов. Система рекомендует студенту, показавшему высокие результаты в математике, пройти углубленный курс по дисциплине

«Математика для программирования».

## **Алгоритм формирования рекомендации:**

**Сбор данных:** Система анализирует успеваемость студента по математическим дисциплинам (высшая математика, линейная алгебра, теория вероятностей)

Совершенствование механизма идентификации образовательных закономерностей.

### 1. Анализ академического поведения.

- Исследование индивидуальных стратегий освоения материала
- Определение оптимальных временных интервалов для различных типов учебной деятельности
- Выявление корреляций между активностью на занятиях и академическими результатами

*Пример: анализ данных выявил, что студенты, регулярно участвующие в дискуссиях на форуме, показывают на 25% более высокие результаты на экзаменах*

### 2. Диагностика познавательных стратегий.

- Сопоставление методов решения задач
- Идентификация эффективных подходов к усвоению сложных концепций
- Анализ стратегий работы с ошибками и затруднениями

*Пример: система зафиксировала, что студенты, использующие метод визуализации при изучении алгоритмов, демонстрируют более глубокое понимание тем*

### 3. Мониторинг цифровой активности

- Анализ поведения в цифровой образовательной среде
- Выявление взаимосвязей между онлайн-активностью и учебными достижениями

### 4. Социометрическое сравнение

- Анализ сетей учебного взаимодействия
- Выявление неформальных лидеров и менторов
- Оптимизация формирования учебных групп

Методы анализа:

- Кластерный анализ академических показателей
- Прогнозное моделирование успеваемости

Инструменты:

- ML-алгоритмы классификации учебных стилей
- Анализ временных рядов учебной активности
- NLP-обработка текстовых работ и обсуждений
- Визуализация образовательных траекторий

Результаты анализа позволяют:

- Формировать персональные рекомендации по развитию
- Оптимизировать учебные планы и материалы
- Своевременно выявлять группы риска
- Совершенствовать образовательный процесс

Такой подход обеспечивает переход от реактивного к проактивному управлению учебным процессом, основанному на данных и индивидуальных особенностях студентов.

## **2. Технологическая инфраструктура**

### • Система адаптивного тестирования:

- Пример: Платформа на базе AI генерирует персональные задания по сопротивлению материалов с учетом уровня подготовки студента.

## **3. Примеры реализации гибких траекторий**

### • Кейс 1: Студент-разработчик ПО

- Базовые модули: алгоритмы, структуры данных, ООП
- Вариативная часть: мобильная разработка (Android/iOS), веб-технологии, кибербезопасность
- Практика: участие в проекте по разработке MVP для стартапа
- Результат: готовое портфолио из 3+ реализованных проектов

### • Кейс 2: Студент-робототехник

- Базовые модули: механика, электроника, программирование
- Вариативная часть: компьютерное зрение, ML, IoT
- Практика: стажировка в лаборатории промышленной робототехники
- Результат: сертификат по ROS (Robot Operating System)

#### 4. Организационно-методическое обеспечение

- **Микромодули:** Короткие курсы (1-2 ECTS) по актуальным темам
  - Пример: 36-часовой курс "Основы квантовых вычислений для инженеров"

#### 5. Результаты апробации

Внедрение модели в техническом университете показало:

- Увеличение мотивации: 85% студентов отметили повышение интереса к обучению
- Улучшение академических результатов: средний балл вырос на 12%
- Трудоустройство: 70% выпускников нашли работу в течение 3 месяцев

Данная модель демонстрирует эффективность сочетания цифровых технологий с индивидуальным подходом к обучению, обеспечивая подготовку специалистов, отвечающих требованиям цифровой экономики.

**Выводы.** Цифровая трансформация образования является объективной необходимостью, обусловленной технологическим прогрессом и изменением требований к подготовке специалистов технического профиля. Гибкие образовательные траектории позволяют эффективно сочетать фундаментальную подготовку с освоением актуальных цифровых компетенций, обеспечивая персонализацию обучения. Интеграция цифровых технологий (виртуальные лаборатории, адаптивные платформы, AI-рекомендации) создает условия для формирования практико-ориентированных навыков работы с современным оборудованием и программным обеспечением. Анализ образовательных паттернов на основе цифрового следа студентов позволяет выявлять закономерности учебной деятельности и оптимизировать образовательный процесс. Апробация модели показала повышение мотивации студентов (85%), улучшение академических результатов (12%) и рост востребованности выпускников на рынке труда (70% трудоустройство в течение 3 месяцев). Перспективы развития связаны с совершенствованием AI-алгоритмов для прогнозирования успеваемости, расширением виртуальных практикумов и разработкой систем адаптивного обучения.

#### Литература

1. Линник Е.П., Линник И.И., Зинчик С.И. интеграция очного и дистанционного обучения для студентов технических специальностей в высших учебных заведениях. В сборнике: Материалы пула научно-практических конференций. Материалы VI Международной научно-практической конференции, IX Международной научно-практической конференции и VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 949-952.
2. Линник Е.П., Марьясов Ф.В., Самчинская Я.Б. Персонализированное обучение нового поколения: роль интеллектуальных систем в развитии образовательной практики. Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2025. № 2. С. 17-21.
3. Линник Е.П., Линник И.И., Марьясов Ф.В. нейрокогнитивный подход к математическому образованию с использованием адаптивных интеллектуальных систем. Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2025. № 3. С. 18-23.

*Ильяшов Д.Ю.<sup>1</sup>**Научный руководитель: Таран В.Н.<sup>2</sup>***ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**<sup>1</sup>*студент направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»*<sup>2</sup>*кандидат технических наук, доцент кафедры математики и информатики**Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Ялта*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены новые требования к образованию и подготовке кадров, в том числе к цифровой грамотности будущих специалистов, а также роль государства в формировании ИКТ-компетенций обучающихся и переобучении действующего персонала. Приведены статистические данные, направленные на анализ потребности государства в ИТ-специалистах, а также проблемы и вызовы цифровизации образования.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, образовательные технологии, технологии искусственного интеллекта, дистанционное обучение

*Ilyashov D.Yu.<sup>1</sup>**Scientific Supervisor: Taran V.N.<sup>2</sup>***EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE DIGITAL ECONOMY**<sup>1</sup>*student of the training program 09.03.03 "Applied Informatics"*<sup>2</sup>*candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Mathematics and Informatics**Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)**"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** This article examines new requirements for education and training of personnel, including digital literacy of future specialists, as well as the role of the state in the formation of ICT competencies of students and retraining of existing personnel. Statistical data are provided aimed at analyzing the state's need for IT specialists, as well as the problems and challenges of digitalization of education.

**Keywords:** digital economy, educational technologies, artificial intelligence technologies, distance learning.

**Введение.** Цифровая экономика предъявляет новые требования к образованию и подготовке кадров: цифровая грамотность становится базовым навыком для каждого человека. Развитие информационно-коммуникационных технологий служит толчком к совершенствованию и развитию общества, бизнеса, науки и техники. Распространение персональных компьютеров, разработка программного обеспечения, развитие экономических отношений в конкурентной среде – обуславливает формирование такой концепции, как цифровая экономика [1].

По оценкам Всемирного экономического форума, в ближайшие годы 60% работников будут нуждаться в переобучении, поскольку почти половина ключевых навыков быстро устареет. В этих условиях образовательные программы должны обеспечивать развитие как технических (программирование, работа с ИИ и данными, информационная безопасность), так и «мягких» навыков (аналитического и креативного мышления, гибкости, лидерства и умения к непрерывному обучению).

Время становится одним из самых важных ресурсов современности. В связи с чем, технологии, направленные на экономию времени постепенно, но уверенно, интегрируются во все сферы общества [2].

**Основной материал.** Цифровая экономика предъявляет новые требования к образованию и подготовке кадров: цифровая грамотность становится базовым навыком для каждого человека. По оценкам Всемирного экономического форума, в ближайшие годы 60% работников будут нуждаться в переобучении, поскольку почти половина ключевых навыков быстро устареет. В этих условиях образовательные программы должны обеспечивать развитие как технических (программирование, работа



с ИИ и данными, информационная безопасность), так и «мягких» навыков (аналитического и креативного мышления, гибкости, лидерства и умения к непрерывному обучению. Вместе с тем сохраняется дефицит ИТ-специалистов. Так, по данным Белой книги «Цифровой экономики-2023», численность работников ИТ-отрасли в России превысила 857 тыс. (рост +12,7% за год). При этом ежемесячная потребность на рынке – порядка 100 тыс. специалистов, а оцениваемый дефицит – 500–700 тыс. человек. Наибольший спрос отмечается в сферах разработки и сопровождения ПО, информационной безопасности и аналитики. Это подчёркивает важность гибкости образования и тесной связи вузов с бизнесом.

Появление и применение искусственного интеллекта в образовательных учреждениях является большим шагом к цифровизации обучения, что создаст возможность решить проблемы образования применяя новые технологии искусственного интеллекта. Интеграция новейших технологий приводит к тому, что внедренный набор аппаратных и программных средств работает сообща, создавая особую цифровую среду. Комфорт пользователей обусловлен созданием систем искусственного интеллекта, созданных с учетом потребностей целевой аудитории, в образовании ими являются обучающиеся и обучающие [3].

Роль государства и бизнеса

Государство видит образование в цифровой сфере одним из приоритетов национального развития. В рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» (Минцифры) уже внедряется изучение ИИ на всех уровнях образования – от школьных олимпиад по ИИ до магистерских программ в ведущих вузах. К 2024 году более 10 тыс. студентов поступили на ИТ-магистратуру в рамках этой программы. Кроме того, в Белой книге цифровой экономики-2023 описаны меры по поддержке кадров: государственная программа льготных ипотечных кредитов «Ипотека 7%» на 2022–2023 годы выделила 400 млрд руб. для специалистов ИТ, а 9,7 тыс. студентов получили воинскую отсрочку. Таким образом, власти стимулируют обучение ИТ-кадров и делают технические профессии более привлекательными для молодёжи.

Бизнес также активно участвует в образовательных инициативах. Крупные ИТ-компании создают собственные корпоративные университеты и платформы. Например, такие проекты, как СберУниверситет, Яндекс.Практикум, Академия Mail.ru (VK) и другие, предлагают программы переподготовки и повышения квалификации. При этом анализ компетенций в российских корпорациях показал, что цифровые компетенции формируются неунифицированно, без единого стандарта. Это затрудняет координацию найма и обучения. Для исправления ситуации государство и бизнес налаживают сотрудничество: партнерские образовательные площадки («цифровые кафедры», технопарки, ИТ-кластеры) позволяют совместно разрабатывать учебные курсы.

Инвестиции в образовательные технологии (EdTech) становятся важным трендом. Глобально объём инвестиций в EdTech в 2023 г. снизился до 3,9 млрд долл. США (минимум с 2014 года), однако российский рынок продолжает расти: по оценке экспертов, суммарная выручка российских EdTech-компаний составила ~83,7 млрд руб. за первые 9 месяцев 2023 г., а в 2022 г. весь рынок был около 87 млрд руб. Стратегии ЕС также уделяют внимание цифровым навыкам: например, Цифровой компас Евросоюза к 2030 г. нацелен на развитие цифровой грамотности населения. В целом, государственные программы и частные инициативы совместно расширяют возможности обучения: от школьного ИТ-образования до переподготовки взрослых, а бизнес обеспечивает реальную практическую нагрузку и ресурсы.

Проблемы и вызовы цифровизации образования

Несмотря на эти усилия, цифровизация образования сталкивается с серьёзными трудностями. Цифровое неравенство остаётся остро: далеко не у всех учащихся есть стабильный доступ к технике и Интернету. Исследование НИУ ВШЭ показало, что при массовом переходе на дистанционное обучение во время пандемии менее 0,1% школьников в отдалённых регионах смогли полноценно учиться онлайн из-за отсутствия устройств и интернета. Доступность технологий серьёзно зависит от социально-экономического положения: в сёлах и удалённых районах дети часто имеют низкий уровень компьютерной грамотности и неустойчивую связь, что усугубляет образовательное неравенство.

Во многих учебных заведениях пока преобладают устаревшие методы обучения – лекционно-экзаменационные модели, не учитывающие цифровые инструменты и проектную деятельность. Это снижает мотивацию учащихся и не даёт им опыта реальных цифровых задач. Одновременно ощущается дефицит квалифицированных педагогов с ИКТ-компетенциями. Так, более трети российских учителей



сами отмечают нехватку знаний и навыков работы с цифровыми технологиями. Новые программы требуют от преподавателей владения специализированным ПО и методиками онлайн-обучения, чего пока не хватает. В итоге школьники и студенты порой учатся у педагогов, мало знакомых с цифровыми инструментами.

Наконец, внедрение цифровых технологий ставит вопросы этики и безопасности. При активном использовании EdTech-платформ и ИИ-систем происходит сбор больших объёмов личных данных учащихся (досье успеваемости, поведение в сети и т.д.). Это создаёт риски утечек и злоупотреблений. Так, выявлен серьёзный инцидент: база данных 48 тыс. детей и их родителей из системы дополнительного образования Нижегородской области оказалась в открытом доступе. Это одна из крупнейших утечек детских данных в России за последние годы. Эксперты предупреждают, что подобные утечки могут привести к мошенничеству и манипулированию информацией о ребёнке. Международные организации призывают применять этические принципы при использовании ИИ в образовании: защита прав и достоинства личности, прозрачность алгоритмов и контроль за ними – ключевые пункты новой Рекомендации UNESCO по этике ИИ. Необходимы надёжные регламенты по защите персональных данных и кибербезопасности в школе и вузе, а также осознанная цифровая культура у педагогов и обучающихся.

**Выводы.** Подводя итоги, можно отметить: образование в цифровой экономике требует комплексного подхода и скоординированных действий государства, бизнеса и образовательной сферы. Необходимо адаптировать учебные программы под быстро меняющиеся требования рынка, вкладывать ресурсы в цифровую инфраструктуру учебных заведений и подготовку учителей, а также стимулировать сотрудничество вузов с индустрией. При этом важно снижать цифровой разрыв и обеспечивать равный доступ к качественному образованию для всех слоёв населения. Решение этих задач позволит готовить квалифицированные кадры для цифровой экономики и использовать потенциал технологий на благо общества.

Интеграция элементов образования на основе дистанционных технологий позволяет сделать процесс обучения доступным и качественным, что благоприятно влияет как на грамотность общества в целом, так и на экономические показатели государства [2].

### Литература

1. Мишина, Л. О. Инструменты цифровой экономики / Л. О. Мишина, В. Н. Таран // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики : Труды XXIII Международной научно-практической конференции, Симферополь - Гурзуф, 17–19 октября 2024 года. – Симферополь: ИП Зуева Т.В., 2024. – С. 60-62. – EDN VNBJDQ.
2. Потапович, Н. И. Электронные и телекоммуникационные технологии в современном образовании / Н. И. Потапович, В. Н. Таран // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики : Труды XXI Международной научно-практической конференции, Симферополь-Гурзуф, 20–22 октября 2022 года. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2022. – С. 258-260. – EDN OENJRM.
3. Таран, В. Н. Преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в образовании / В. Н. Таран, Д. А. Курлов, Н. И. Потапович // Дистанционные образовательные технологии : МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Ялта, 20–22 сентября 2022 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2022. – С. 98-100. – EDN LRVTZG.

**Киркина Е.Г.<sup>1</sup>**

*Научные руководители: Тестова И.В.<sup>2</sup>, Луценко Л.Н.<sup>3</sup>*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

<sup>1</sup> *магистрант*

<sup>2</sup> *к.п.н., доцент кафедры ЭМиИО, Incir@yandex.ru*

<sup>3</sup> *к.ф-м наук, доцент кафедры высшей и прикладной математики i.testova@narfu.ru*

*Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем*

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.Ломоносова»*

*г. Архангельск*

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные инструменты цифровой образовательной среды начальной школы, выделены методические особенности, которые позволяют использовать цифровые образовательные ресурсы при обучении младших школьников, иллюстрируется их универсальность, интерактивность, доступность, проведен анализ ЦОР, рекомендованный для применения в начальной школе.

**Ключевые слова:** ЦОР, начальная школа, методические особенности применения ЦОР, уроки Кирилла и Мефодия

**Kirkina E.G.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisors: Testova I.V.<sup>2</sup>, Lutsenko L.N.<sup>3</sup>*

## **METHODOLOGICAL FEATURES OF USING DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN PRIMARY SCHOOL**

<sup>1</sup> *st postgraduate student of the Northern (Arctic) Federal University named after M.V.*

*Lomonosov*

<sup>2</sup> *rd candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Department of Higher and Applied Mathematics*

<sup>3</sup> *nd candidate of pedagogical sciences, associate professor of the Department of EMIIO, Higher School of Information Technology and Automated Systems*

*"Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov", Arkhangelsk*

**Abstract.** The article discusses the main tools of the digital educational environment in primary schools, highlights the methodological features that allow the use of digital educational resources in teaching primary school students, illustrates their versatility, interactivity, and accessibility, and analyzes the digital educational resources recommended for use in primary schools.

**Keywords:** digital educational resources, educational process, primary school, methodological features of using digital educational resources, lessons by Cyril and Methodius

**Введение.** Одной из важных задач современной школы является развитие интеллектуальных возможностей учеников в условиях развития цифровой образовательной среды. Процесс обучения на всех ступенях образования на современном этапе цифровизации всех сфер экономики реализуется на основе ресурсного обеспечения цифровой образовательной среды (ЦОС) с применением цифровых образовательных ресурсов.

Под цифровыми образовательными ресурсами (ЦОР) понимают представленные в цифровой форме фотографии, видеофрагменты, статические и динамические модели, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы, звукозаписи, символьные объекты и деловая графика, текстовые документы и иные учебные материалы, необходимые для организации учебного процесса».

Золотова Д.Р. добавляет к этому определению свое видение на ЦОР с точки зрения дидактической функции. «Цифровые образовательные ресурсы – это современные средства обучения, представленные в электронном формате, применение которых направлено на повышение эффективности образовательного

процесса и выполнение основных задач обучения и воспитания».[1]. По нашему мнению, ЦОР необходимо отнести к современным средствам обучения, представленным в цифровом виде и необходимым для эффективной организации учебного процесса в соответствии с уровнем образования, содержанием конкретного учебника и поурочным планированием. Каждый ЦОР должен содержать методические рекомендации по их использованию.

Таким образом, цифровые образовательные ресурсы становятся помощниками для всех субъектов образовательного процесса, обеспечивая доступность содержания образовательных программ школьникам при освоении, закреплении и коррекции знаний по различным учебным дисциплинам и их применению в жизни.

**Целью данной статьи** является раскрытие методических особенностей применения цифровых образовательных ресурсов в начальной школе для развития интеллектуальных возможностей младших школьников.

**Основной материал.** Современные дети знакомятся с цифровыми образовательными ресурсами еще в детском саду. Воспитатели на занятиях используют простейшие ЦОР для развития интереса, например, презентации, познавательные видеоролики, различные развивающие игры и др. Поэтому дети, приходя в школу, быстро привыкают к нарастающей интенсивности использования в образовательном процессе различных видов ЦОР, несмотря на резкое повышение нагрузки на ребенка в начальной школе.

Перед учителем начальных классов стоит очень сложная задача отбора конкретного вида ЦОР для каждого предмета в соответствии с методикой его преподавания. Учитель начальной школы – это практически универсал - «многостаночник». Он должен подобрать цифровые образовательные ресурсы по математике, русскому языку, литературному чтению, окружающему миру, музыке, изобразительному искусству, технологии. Кроме того, на него добавляется работа по отбору ЦОР для обновленных программ воспитания, планированию модульной структуры урока на основе интеграции традиционных методов обучения и применения ЦОР [2].

Какова цель использования ЦОР в начальной школе? По цели использования ЦОР учителем, они могут быть разделены на два вида: обучающие и воспитательные.

Обучающие ЦОР направлены на повышение качества обучения, развитие интереса и интеллекта. К ним относятся плакаты, интерактивные модели, рисунки, презентации, обучающие видеоролики, дидактические игры, музыкальное сопровождение, комплекс интерактивных проверочных работ и т.д.

Воспитательные ЦОР имеют другую цель, а именно формирование нравственности, ответственности, взглядов на мир. Здесь необходимо подобрать поучительные фильмы, видео-уроки о правилах поведения, плакаты – инструкции, плакаты – иллюстрации и др.

Поскольку одним из достоинств цифровых образовательных ресурсов является их универсальность, то учитель может адаптировать готовые ЦОР под конкретные цели в соответствии с потребностями и интересами учащихся или создать свой ресурс, что позволит учитывать индивидуальное развитие каждого ученика.

К методическим особенностям использования ЦОР в начальной школе относятся:

- *активизация познавательной деятельности* через визуализацию и интерактивность, которые позволяют сделать учебный процесс более понятным, наглядным и доступным каждому ребенку, повышают его мотивацию к обучению;
- *активизация мыслительной деятельности* за счет применения интерактивной формы представления материала;
- *индивидуализация и дифференциация*, позволяющие адаптировать учебный материал под уровень каждого ученика, работать пошагово со своей скоростью осмысления материала, предоставляя дополнительные задания для сильных учеников и помощь для тех, кто испытывает трудности
- *повышение качества обучения, развитие интеллектуальных возможностей*, за счет применения дидактических игр и игровых элементов в соответствии с возрастом ребенка. создание интерактивных игр, тестов и заданий с возможностью получения обратной связи помогает закрепить материал;

## СЕКЦИЯ 1. Современные парадигмы открытого образовательного пространства

- *интеграция ЦОР* с традиционными методами обучения дополняют их и могут использоваться для объяснения нового материала, закрепления знаний или организации самостоятельной работы для более прочного усвоения материала;
- *поэтапная организация интерактивных форм контроля* усвоения материала, в том числе для контроля самостоятельности выполнения домашних заданий и развития цифровой грамотности и развивает навыки самоконтроля;
- *развитие цифровой грамотности* за счет применения ЦОР способствует развитию навыков работы с компьютерными технологиями;

Для учителя важно выбрать подходящие ЦОР в соответствии с требованиями образовательных стандартов, целью и учебными задачами урока и возрастом учеников. Необходимо следить за продолжительностью использования цифровых устройств, чтобы не переутомлять младших школьников, постоянно контролировать доступ к ресурсам и следить за безопасностью детей в цифровом пространстве. ЦОР должно быть частью активных методов обучения. Поэтому учителю необходимо владеть знаниями о модульной конструкции урока [2] и знать основы педагогического дизайна при проектировании собственных образовательных ресурсов [3].

Следует постепенно внедрять ЦОР, начиная с простых заданий и постепенно усложняя их, чтобы избежать перегрузки учащихся.

Наряду с тем, что применение ЦОР в образовательном процессе начальной школы положительно влияет на развитие мыслительной деятельности и самостоятельности у младших школьников, следует отметить, что это не должно оказывать негативного влияния на их здоровье. Занятия с применением компьютеров, интерактивной доски, экранов отраженного свечения должны быть для детей 1-4 классов дозированными. При использовании компьютерной техники необходимо сочетать восприятие информации с экрана и ведение записи в тетрадях. Непрерывная продолжительность работы обучающихся непосредственно с интерактивной доской на уроках в 1 - 4 классах не должна превышать 5 минут, а суммарная продолжительность их использования в 1 - 2 классах составляет не более 25 минут (СанПиН 2.4.2.2821-10, пункт 10.18.) Важно делать перерывы, проводить гимнастику для глаз.

Методика применения ЦОР в процессе обучения зависит от того, как именно будет осуществлено постепенное внедрение того или иного средства обучения в образовательный процесс. Мы предлагаем трёхэтапную методику внедрения ЦОР.

На первом этапе (в 1 классе) процесс обучения с применением ЦОР начинается с использования в основном видео и аудио материала. Этого можно добиться в начальной школе без оборудованного компьютерного класса, а с помощью автоматизированного рабочего места (АРМ) учителя, который демонстрирует ученикам наглядный материал, подобранный к уроку или презентацию. В конце урока производятся различные виды контроля (в виде интерактивной игры, видео-ролика, снятого учителем и содержащего вопросы для обсуждения и т.д.).

На втором этапе (2-3 класс) в процесс обучения постепенно включается интерактивная доска. Ученик воспринимает информацию при помощи слайдов и анимации, начинает обучаться прохождению тестов.

На третьем этапе (в 3-4 классе) часть времени отдается самостоятельной работе с применением ЦОР и может выполняться учеником дома, в том числе с помощью родителей.

Таким образом, обучение становится более интересным, компьютер является для ученика начальной школы не средством развлечения, а инструментом для развития своих интеллектуальных способностей и подготовки к дальнейшему обучению в основной школе.

Остановимся кратко на ЦОР, рекомендуемых для начальной школы Министерством просвещения [4]. Среди них:

- «Российская электронная школа» (<https://resh.edu.ru/>). На платформе содержатся интерактивные уроки с 1-го по 11-й класс лучших учителей страны;
- «Московская электронная школа» (<https://uchebnik.mos.ru/catalogue>) обеспечивает доступный для всех в любое время и с любых устройств набор электронных учебников и тестов, интерактивных сценариев уроков, помогает лучше готовиться к урокам;

- «Просвещение» (<https://media.prosv.ru/>) обеспечивает бесплатный доступ к электронным версиям учебно-методических комплексов, входящих в Федеральный перечень издательства «Просвещение»;
- образовательная платформа «Учи.ру» (<https://uchi.ru/>) предлагает интерактивные курсы для 1–11 классов в игровой форме. Методика платформы позволяет выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, отображает прогресс учеников в личном кабинете пользователя;
- Якласс (<https://www.yaklass.ru/>) содержит видеоуроки и тренажеры. Ресурс прошел экспертизу качества контента Института развития стратегии развития образования РАО в рамках проекта «Цифровой образовательный контент»;
- «Яндекс.Учебник» <https://education.yandex.ru/home/>, здесь младшие школьники смогут обучаться по русскому языку и математике. Ресурс содержит более 35 тыс. заданий разного уровня сложности для школьников 1–5-х классов. Все задания разработаны опытными методистами с учётом федерального государственного стандарта.

Наряду с рекомендуемыми Министерством просвещения ЦОР, актуальными остаются и «Уроки Кирилла и Мефодия. Начальная школа» [5].

Это серия увлекательных мультимедийных пособий, в основу которых положен принцип – обучение через игру. Все задания озвучены, управление простое, что позволяет даже плохо читающему ребёнку решать задачи и выполнять упражнения самостоятельно.

Сборник «Уроки Кирилла и Мефодия» включает мультимедийные учебные пособия по пяти предметам: русский язык, математика, литературное чтение, английский язык, окружающий мир. Все учебные пособия практически не содержат текста — весь материал представлен видеоизображениями и анимированными интерактивными тренажерами.

Мультимедийные уроки способствуют формированию у младших школьников логического мышления, развивают внимание и расширяют кругозор. Предельно простая навигация позволит ребёнку заниматься самостоятельно или с минимальным участием взрослого.

Система оценки знаний в учебниках серии «Начальная школа Кирилла и Мефодия» поможет проследить динамику успеваемости, выявить слабые места в понимании предмета и скорректировать процесс обучения.

Например, «Учебное пособие Кирилла и Мефодия. Литературное чтение. 3 класс» позволит решить главную проблему младшего школьника цифрового века - развить интерес ребёнка к чтению книг.

Пособие содержит разнообразные интерактивные задания на основе классических произведений А.Л. Барто, В.Ю. Драгунского, А.С. Пушкина, Л.Н. Толстого, Н.А. Некрасова, Ф.И. Тютчева, П.П. Ершова, И. А. Крылова, Г.Х. Андерсена и сказок народов РФ и других авторов.

Увлекательные уроки, представленные в виде интерактивных заданий в игровой форме в учебном пособии «Уроки Кирилла и Мефодия. Окружающий Мир. 3 класс», помогут ребёнку узнать историю нашей страны; научиться определять, какие действия человека наносят вред природе, а также изучит правила безопасного взаимодействия с окружающим миром.

Мультимедийные уроки «Уроки Кирилла и Мефодия. Математика. 3 класс» способствуют формированию логического мышления, развивают аналитические способности и внимание. С помощью интерактивных тренажеров и анимированных интерактивных игровых упражнений третьеклассник научится умножать и делить сумму на число; выполнять деление двузначных чисел и находить остаток; решать уравнения и задачи с кратным сравнением.

Учебное пособие Кирилла и Мефодия. Английский язык. Уроки, игры, песни» содержит набор учебных иллюстраций, анимаций, интерактивов для начального изучения английского языка в 1–4 классах. Озвученные носителями языка интерактивные игры, веселые песни и сказки, красочное оформление, разнообразие упражнений и анимированных интерактивных тренажеров облегчают запоминание предложений и фраз, восприятие и понимание грамматических правил, помогают развитию навыков правильной разговорной речи.

**Выводы.** Таким образом, основными инструментами цифровой образовательной среды для формирования интеллектуальных способностей младших школьников являются цифровые образовательные ресурсы.

Методические особенности их применения в начальной школе определяются компетентностью учителя в части рационального отбора доступных и безопасных ресурсов в соответствии с целями

образования, образовательными стандартами начальной школы и возрастными особенностями детей. Ограничения в использовании ЦОР в начальной школе требуют от учителя более тщательной модульной конструкции урока.

Из большого перечня рекомендованных Министерством просвещения ЦОР, в статье рассмотрены лишь те, которые целесообразно использовать в работе учителя начальных классов для активного вовлечения детей в учебный процесс.

### Литература

1. Золотова Д.Р. Цифровые образовательные ресурсы: понятие и классификация // Личностное и профессиональное развитие будущего специалиста: материалы XVIII Международной научно-практической Internetконференции 30 мая – 5 июня 2022 года / отв. ред. Л.Н. Макарова; М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВО «Дамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина». – Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2022. – С.121-126
2. Козлов, О. А. Модульная конструкция урока с использованием сертифицированных ЭОР для интерактивной доски / О. А. Козлов, Л. Н. Чиркова, М. А. Спиров // Информатика и образование. – 2015. – № 1(260). – С. 33-37. – EDN TKRWJR.
3. Педагогический дизайн при проектировании онлайн обучения / Л. Н. Луценко, Т. С. Ширикова, И. В. Тестова, С. А. Копейкина // Дистанционные образовательные технологии: Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции, Ялта, 19–21 сентября 2023 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2023. – С. 72-75. – EDN PNXTXH.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2024 № 499 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов (ЭОР), допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (Зарегистрирован 16.08.2024 № 79172)
5. Шапиев Д.С. Цифровые образовательные ресурсы в деятельности учителя // Молодой ученый. 2019. №16 (254). С. 296–298.

**Кравченко А.А.<sup>1</sup>***Научный руководитель: Линник И.И.<sup>2</sup>***РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОРОД СОБАК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**<sup>1</sup>магистрант<sup>2</sup>к.т.н., доцент, ivanlinnik@hotmail.com*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности интеграции проекта по распознаванию пород собак с помощью искусственного интеллекта во внеурочную деятельность школьников. Предлагается модульная программа, сочетающая изучение основ машинного обучения, программирования на Python и практической работы с данными. Проект направлен на развитие цифровой грамотности, алгоритмического мышления и познавательного интереса учащихся 7-11 классов через решение актуальной прикладной задачи.

**Ключевые слова:** внеурочная деятельность, искусственный интеллект, машинное обучение, проектная деятельность, цифровая грамотность, образование.

**Kravchenko A. A.<sup>1</sup>***Research Supervisor: Linnik I. I.<sup>2</sup>***DEVELOPING SCHOOLCHILDREN'S DIGITAL COMPETENCIES THROUGH PROJECT ACTIVITIES: CREATING A SYSTEM FOR RECOGNIZING DOG BREEDS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE**<sup>1</sup>Master's student<sup>2</sup>PhD, Associate Professor*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)**"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the possibilities of integrating a project on dog breed recognition using artificial intelligence into extracurricular activities for students. A modular program is proposed that combines the study of the basics of machine learning, Python programming, and practical data handling. The project aims to develop digital literacy, algorithmic thinking, and cognitive interest among students in grades 7-11 by solving a relevant applied task.

**Keywords:** extracurricular activities, artificial intelligence, machine learning, project activities, digital literacy, education.

**Введение.** Современные образовательные стандарты emphasize развитие цифровых компетенций и практическое применение знаний. Проект по созданию системы распознавания пород собак представляет собой идеальную платформу для организации внеурочной деятельности, сочетающую интересную предметную область с современными технологиями искусственного интеллекта. [1, 2]

**1. Цели и задачи внеурочного проекта****Цели:**

- Формирование понимания основ машинного обучения и компьютерного зрения
- Развитие практических навыков программирования на Python
- Стимулирование познавательного интереса к информационным технологиям

**Задачи:**

- Ознакомление с принципами работы нейронных сетей
- Освоение методов предобработки изображений
- Практическая реализация модели классификации
- Разработка прототипа мобильного приложения



## 2. Программа внеурочных занятий

### Модуль 1. Введение в искусственный интеллект (4 часа)

- История и основные концепции ИИ
- Практическое занятие: использование готовых AI-сервисов распознавания изображений
- Обсуждение этических аспектов ИИ

### Модуль 2. Основы программирования на Python (8 часов)

- Работа с библиотеками NumPy, Pandas
- Обработка изображений с помощью OpenCV
- Создание простых графических интерфейсов

### Модуль 3. Работа с данными (6 часов)

- Сбор и разметка датасета изображений собак
- Techniques аугментации данных
- Визуализация данных средствами Matplotlib

### Модуль 4. Создание и обучение модели (10 часов)

- Изучение архитектур нейронных сетей
- Transfer learning на предобученных моделях

### Модуль 5. Разработка приложения (8 часов)

- Создание веб-интерфейса с помощью Flask
- Оптимизация модели для мобильных устройств
- Презентация готовых проектов

## 3. Примеры практических заданий

### Для начинающих:

- Создание датасета с изображениями 5-10 популярных пород
- Визуализация характерных признаков разных пород
- Написание скрипта для предсказания породы по фото

### Для продвинутых:

- Разработка многопользовательского веб-приложения
- Сравнение эффективности разных архитектур нейросетей
- Создание мобильного приложения с использованием TensorFlow Lite

### Практическая реализация:

#### 1. Загрузка предобученной модели

```
python
from tensorflow.keras.applications import EfficientNetB0

base_model = EfficientNetB0(
    weights='imagenet', # Предобученные веса
    include_top=False,  # Не включаем верхние слои
    input_shape=(224, 224, 3)
)
```

#### 2. Заморозка слоев

```
python
# Замораживаем базовые слои
base_model.trainable = False
```

#### 3. Добавление собственных слоев

```
python
from tensorflow.keras import layers, models

model = models.Sequential([
    base_model,
    layers.GlobalAveragePooling2D(),
```

```
layers.Dense(256, activation='relu'),
layers.Dropout(0.5),
layers.Dense(120, activation='softmax') # 120 пород собак
])
```

#### 4. Компиляция модели

```
python
model.compile(
    optimizer='adam',
    loss='categorical_crossentropy',
    metrics=['accuracy']
)
```

#### 5. Обучение

```
python
history = model.fit(
    train_generator,
    epochs=10,
    validation_data=val_generator
)
```

#### 6. Fine-tuning (дообучение)

```
python
# Размораживаем часть слоев
base_model.trainable = True
fine_tune_at = 100

# Замораживаем первые fine_tune_at слоев
for layer in base_model.layers[:fine_tune_at]:
    layer.trainable = False

# Перекомпилируем с меньшим learning rate
model.compile(
    optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(1e-5),
    loss='categorical_crossentropy',
    metrics=['accuracy']
)

# Дообучение
history_fine = model.fit(
    train_generator,
    epochs=5,
    validation_data=val_generator
)
```

#### 4. Ожидаемые образовательные результаты

##### Предметные:

- Понимание принципов машинного обучения
- Навыки программирования на Python
- Умение работать с библиотеками для анализа данных

##### Метапредметные:

- Развитие алгоритмического мышления
- Формирование навыков проектной деятельности
- Совершенствование умения работать в команде

##### Личностные:

- Развитие познавательной активности
- Формирование интереса к профессиональной деятельности в IT
- Воспитание ответственного отношения к технологиям ИИ

## **5. Рекомендации по организации**

### **Методическое обеспечение:**

- Пошаговые инструкции и примеры кода
- Видеоуроки по работе с инструментами
- Готовые датасеты для начального этапа

### **Формы организации:**

- Занятия в малых группах (3-5 человек)
- Онлайн-консультации с наставниками
- Хакатоны и проектные сессии

**Выводы.** Внедрение проекта по распознаванию пород собак во внеурочную деятельность позволяет создать мотивирующую образовательную среду, где школьники могут приобрести актуальные навыки в области искусственного интеллекта и машинного обучения [3]. Проект способствует профессиональной ориентации и развитию цифровых компетенций, необходимых для успешной деятельности в современном цифровом обществе. Предложенная программа может быть адаптирована для разных возрастных групп и уровня подготовки учащихся.

## **Литература**

1. Алешов В.В., Самчинская Я.Б., Алешов Е.В., Линник И.И., Криницкий Ю.В. ЭТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 922-927.;
2. Тупикина Е.О., Линник В.И., Линник И.И. ПОНЯТИЕ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В сборнике: Образование в новых регионах Российской Федерации: реалии и перспективы. материалы II Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2025. С. 236-242
3. Таран В.Н., Маковейчук К.А., Линник И.И., Петренко С.А., Майорова А.Н., Олейников Н.Н., Гаврилова А.С. РАЗРАБОТКА НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ Симферополь, 2024.

*Конопацкая У.В.<sup>1</sup>,*

*Научный руководитель: Линник Е.П.<sup>2</sup>*

# **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

<sup>1</sup>студент

<sup>2</sup>к.ф.-м.н., доцент, aplinnik@mail.ru

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье обосновывается актуальность практико-ориентированного подхода в современном математическом образовании. Раскрывается потенциал использования задач, смоделированных на основе реальных жизненных ситуаций, для развития метапредметных навыков и глубокого усвоения теоретического материала.

**Ключевые слова:** математическая компетентность, практико-ориентированный подход, метапредметные результаты, мотивация, исследовательская деятельность.

*Konopackaja U.V.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Linnik E.P.<sup>2</sup>*

# **A PRACTICE-ORIENTED APPROACH AS A MEANS OF FORMING STUDENTS' MATHEMATICAL COMPETENCE**

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article substantiates the relevance of a practice-oriented approach in modern mathematical education. It reveals the potential of using tasks modeled on the basis of real life situations for the development of meta-subject skills and deep assimilation of theoretical material.

**Keywords:** mathematical competence, practice-oriented approach, meta-subject results, motivation, and research activities.

**Введение.** Современные образовательные стандарты делают акцент на формировании у обучающихся не только системы фундаментальных знаний, но и способности применять эти знания для решения практических, жизненно важных задач. В связи с этим традиционные методы преподавания математики, направленные на отработку вычислительных алгоритмов в отрыве от контекста, теряют свою эффективность. Возникает объективная необходимость в внедрении практико-ориентированного подхода, который позволяет преодолеть пропасть между абстрактной теорией и реальностью, тем самым повышая мотивацию учащихся и качество их математической подготовки [1].

**Основное содержание.** Целью данной работы является обоснование методики формирования математической компетентности через системное использование специально разработанного комплекса практико-ориентированных заданий.

Под **математической компетентностью** мы понимаем интегральную характеристику личности, включающую не только владение математическими понятиями и методами, но и готовность использовать их как инструмент для познания и преобразования окружающей действительности [2].

Предлагаемый **комплекс заданий** строится по следующим принципам:

1. **Аутентичность:** задачи моделируют ситуации, с которыми обучающиеся могут столкнуться в быту, профессиональной деятельности или в социальной сфере (например, расчет оптимального тарифного плана, анализ графиков изменения цен, планирование бюджета семьи, расчет стройматериалов для ремонта, анализ статистических данных).

2. **Вариативность форм работы:** задача может быть адаптирована для разных этапов урока и форм организации деятельности:

- *Индивидуальная работа* позволяет развивать навыки самостоятельного анализа и решения проблемы.
- *Парная работа* формирует умение договариваться, аргументировать свою точку зрения и приходить к общему решению.
- *Групповая работа* наиболее эффективна для сложных, многокомпонентных задач, требующих распределения ролей, исследования и коллективного обсуждения результатов.

3. **Межпредметность:** задания интегрируют знания из других областей (экономики, географии, общественнознания, физики), что подчеркивает универсальность математического языка.

Систематическое использование таких заданий позволяет достичь целого ряда позитивных эффектов:

- **Развитие метапредметных навыков:** у обучающихся формируются исследовательские (умение выдвигать гипотезы, проверять их), коммуникативные (ведение дискуссии, представление результатов) и регулятивные (планирование, самооценка) универсальные учебные действия.
- **Развитие критического и творческого мышления:** реальные проблемы часто не имеют единственно верного решения, что стимулирует поиск нестандартных подходов и оценку оптимальности полученного результата.
- **Повышение учебной мотивации:** понимание практической значимости изучаемого материала превращает учебу из рутинного процесса в осмысленную деятельность.
- **Глубокое усвоение материала:** необходимость применить теорию в новой, незнакомой ситуации способствует более прочному и осознанному усвоению понятий, чем механическое заучивание формул.

Функциональная математическая грамотность представляет собой интегративную характеристику личности, отражающую способность эффективно применять математические знания и умения в разнообразных контекстах [3].

Согласно современным образовательным стандартам (ФГОС), развитие математической грамотности начинается уже в начальной школе и продолжается в 5–6 классах в рамках базового курса математики. В дальнейшем её формирование осуществляется через изучение алгебры и геометрии. Важным компонентом этого процесса является курс «Вероятность и статистика», введённый в программу с 7 класса. Его изучение способствует развитию у учащихся умений анализировать данные, оценивать вероятности событий и принимать обоснованные решения, что напрямую связано с формированием функциональной математической грамотности.

Однако наличие в задаче бытовых или знакомых объектов (например, расчёта скорости поезда "Сапсан" вместо абстрактного "поезда из пункта А в пункт Б") само по себе не делает её полноценно практико-ориентированной. Для того чтобы задача могла быть отнесена к категории практико-ориентированных, она должна: моделировать реальную жизненную ситуацию, с которой учащиеся могут столкнуться в повседневной или профессиональной деятельности, требовать от обучающихся не только математических вычислений, но и анализа условия с точки зрения его практической значимости, выделения математической составляющей проблемы, применения соответствующих математических методов, интерпретации полученного результата в исходном контексте, способствовать развитию метапредметных умений, таких как критическое мышление, анализ данных, принятие решений.

Для успешного решения задачи необходимо выявить ключевые данные и их взаимосвязь в рамках заданной ситуации, определить подходящие алгоритмы, формулы или модели для решения, выполнить необходимые расчёты с учётом реальных параметров задачи, сформулировать осмысленный вывод, соответствующий исходному контексту. Результат решения такой задачи помогает ученикам видеть связь математики с реальной жизнью и применять знания в разных ситуациях [4,5].

Такие задания можно использовать на разных этапах урока:

- организационный момент – вовлечение в тему.
- постановка целей – мотивация к изучению материала.
- актуализация знаний – повторение через практические задачи.
- изучение нового – введение понятий через реальные примеры.
- закрепление и проверка – применение знаний в решении задач.
- контроль и коррекция – анализ ошибок и их исправление.

– домашнее задание – практические задания на закрепление.

– рефлексия – обсуждение результатов и выводов.

Как для индивидуальной работы, так и работы в парах или группах. В качестве творческого задания можно предложить учащимся придумать собственные задачи. Условие должно отражать реальную жизненную ситуацию, но не подсказывать способ решения. При выполнении заданий такого типа учебная деятельность приобретает исследовательский и практико-ориентированный характер. Подобные задания не только оживляют учебный процесс, но и пробуждают интерес к знаниям (учащиеся видят ценность изучаемого материала, что вдохновляет их на более глубокое освоение предмета), превращают теорию в осознанный навык (связь с реальными ситуациями помогает не просто запоминать, а понимать и применять знания), раскрывают творческий и исследовательский потенциал (школьники учатся мыслить нестандартно, находить решения за рамками шаблонов), формируют умение работать самостоятельно и в сотрудничестве (важные качества как для учёбы, так и для будущей профессии), показывают математику в новом свете (ученики начинают видеть её не как абстрактную науку, а как инструмент для решения жизненных задач). Способность решать задачи из реальной жизни показывает, что математика необходима каждому — независимо от профессии и рода занятий, без неё не обойтись ни в одной сфере жизни.

**Выводы.** Эффективность предложенной методики подтверждается успехами обучающихся. Системная работа с практико-ориентированными задачами служит прочной основой для участия и побед в интеллектуальных конкурсах. Учащиеся, освоившие данный подход, демонстрируют не только вычислительные навыки, но и умение моделировать, исследовать и представлять решения, что высоко ценится жюри на:

- **Олимпиадах** (как предметных, так и метапредметных);
- **Научно-практических конференциях** (например, «Шаг в будущее», региональные конференции учебно-исследовательских работ), где представляются проекты, основанные на математическом анализе реальных данных;
- **Творческих конкурсах** по решению нестандартных задач.

Эти достижения являются объективным показателем роста их математической грамотности и сформированности ключевых компетенций.

Таким образом, практико-ориентированный подход является мощным инструментом в работе современного учителя математики. Он трансформирует образовательный процесс, делая его личностно значимым для ученика и направленным на формирование функциональной грамотности. Разработанный комплекс заданий не только помогает реализовать требования ФГОС, но и воспитывает мыслящего, творческого и компетентного человека, готового использовать математические знания как ключ к решению проблем реального мира.

### Литература

1. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.
2. Линник Е.П. Основные направления развития математической одаренности в контексте современных реалий. Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 940-944.
3. Линник Е.П., Марьясов Ф.В., Самчинская Я.Б. Персонализированное обучение нового поколения: роль интеллектуальных систем в развитии образовательной практики. Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2025. № 2. С. 17-21.
4. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.

*Конопко Е.А.<sup>1</sup>, Эдиев А.М.<sup>2</sup>*

# РЕФЛЕКСИВНЫЙ ПОДХОД В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

<sup>1</sup>к.п.н., доцент, eakonopko@gmail.com

<sup>2</sup>старший преподаватель, ediev-alikhan@mail.ru

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет», г. Грозный*

**Аннотация.** В статье рассмотрен рефлексивный подход в образовании, который представляет собой методологию, способствующую углубленному осмыслению учебного процесса и личного опыта обучающихся. В данной статье рассматривается сущность рефлексивного подхода, его основные принципы и стратегии применения, а также преимущества, которые он приносит как студентам, так и преподавателям. Исследуются различные методы внедрения рефлексивности в образовательный процесс и их влияние на формирование критического мышления и личностного роста студентов в цифровой образовательной среде вуза. В заключение подчеркивается важность интеграции рефлексивного подхода в современную образовательную практику.

**Ключевые слова:** система образования, рефлексия, студент, рефлексивный подход, обратная связь, онлайн-платформа, цифровая образовательная среда, мотивация, методы.

*Konopko E. A.<sup>1</sup>, Ediev A.M.<sup>2</sup>*

# REFLECTIVE APPROACH IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor

<sup>2</sup> Senior Lecturer

*Chechen State Pedagogical University in Grozny*

**Abstract.** The article examines the reflexive approach in education, which is a methodology that promotes in-depth understanding of the educational process and personal experience of students. This article examines the essence of the reflexive approach, its basic principles and strategies for application, as well as the benefits it brings to both students and teachers. Various methods of introducing reflexivity into the educational process and their impact on the formation of critical thinking and personal growth of students in the digital educational environment of the university are explored. In conclusion, the importance of integrating the reflexive approach into modern educational practice is emphasized.

**Keywords:** education system, reflection, student, reflective approach, feedback, online platform, digital educational environment, motivation, methods.

**Введение.** В современном мировом образовательном пространстве непрерывно протекают различные изменения, в первую очередь, связанные напрямую с цифровой трансформацией общества. От современного человека требуются все новые компетенции. Не достаточно только освоить и усвоить материал, необходимо развивать и совершенствовать навыки критического мышления и способность к самоанализу. Для достижения таких целей необходимо применение рефлексивного подхода. Следовательно, изучение и адаптация данного метода требует более детального рассмотрения.

Сама рефлексия включает не только анализ и осознание совершаемых действий, но и анализ и понимание вытекающих последствий. Рефлексивный подход позволяет более глубоко осмыслить изучаемый материал и сформировать навыки самостоятельной работы и решения практических задач. В рамках данной статьи будет рассмотрена рефлексивность как образовательная техника и ее влияние на формирование активного и критического мышления учащихся.

**Целью данной статьи является** — анализ и систематизация знаний о рефлексивном подходе в образовании, выявление его ключевых факторов, а также оценка влияния рефлексивной практики на формирование навыков критического мышления у студентов. В работе также акцентируется внимание на методах внедрения рефлексии в образовательный процесс и их эффективности.

**Основной материал.** Рефлексивный подход в образовании основывается на принципах активного участия, критического мышления, самоанализа и обратной связи. Он подразумевает, что студенты не просто усваивают информацию, а осмысленно ее анализируют и синтезируют на основе своего опыта [1].



Таким образом, рефлексивность помогает обучающимся интегрировать новые знания в существующую структуру уже имеющихся у них понятий и разбирается, как учебные материалы могут быть применены на практике.

Рефлексивный подход может быть эффективно интегрирован в образовательный процесс с помощью разных методов.

Существуют такие методы как рефлексивный журнал-эссе – студенты фиксируют свои идеи на блокноте о процессе обучения, что конечно им позволяет систематизировать и анализировать. Работа групповая - проекты студентов (командные) и обмен с опытом способствуют конструктивному взаимодействию между обучающимися, что помогает углубленно осознать материал. Использование технологий-онлайн-платформ инструменты для общения такие как семинары, конференции и форумы представляют много возможностей для рефлексивного обсуждения. Само- и взаимооценвание для анализа и осознания процесса оценивания результатов работы [2].

К преимуществам рефлексивного подхода можно отнести:

- Формирование более активных и осознанных студентов: Обучающиеся становятся более заинтересованными в своем обучении и способны самостоятельно определять направления для своего дальнейшего развития.

- Улучшение взаимодействия студент-преподаватель-студент: Эффективная обратная связь создает более доверительные отношения между участниками образовательного процесса [3].

Несмотря на свои преимущества, рефлексивный подход также сталкивается с определенными вызовами. Существует риск, что не все обучающиеся готовы или способны заниматься самоанализом, особенно в условиях традиционного подхода к обучению. Некоторые из них могут почувствовать себя неуверенными в выражении своих мыслей и ощущении их значимости [4].

К тому же, ВУЗы и СУЗы должны быть готовы инвестировать ресурсы в обучение преподавателей новых методик, а также адаптировать существующие рабочие программы и оценочные схемы, чтобы учесть элементы рефлексивности [5].

**Выводы.** Рефлексивный подход в цифровой образовательной среде является мощным инструментом, способствующим глубокому осмыслению учебного процесса и развитию необходимых навыков у студентов. Важно, чтобы образовательные учреждения интегрировали элементы рефлексии в свои учебные программы, что не только улучшит качество образования, но и подготовит студентов к вызовам современного мира. По мере дальнейшего исследования и развития этого подхода мы можем ожидать результатов, которые окажут значительное влияние на формирование более компетентных и самостоятельных учащихся.

### Литература

1. Горовая В.И., Шевченко Г.И. Педагогическое управление деятельностью студентов в электронной образовательной среде.: монография. – В.И. Горовая, Г.И. Шевченко. – Ставрополь: ООО ИД ТЭСЭРА, 2016. - 214 с.
2. Панкратова О.П., Конопко Е.А. Проблемы подготовки педагогических кадров и пути формирования цифровых компетенций педагогов // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы VIII Международной научной конференции. В 4-х частях. Красноярск, 2024. С. 352-357.
3. Эдиев А.М. Цифровые технологии и трансформация в вузе: проблемы и перспективы. Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XXI Международной научно-технической конференции, посвящённой 35-летию полета орбитального корабля-ракетоплана многофазовой транспортной космической системы "Буран". Под редакцией А.Н. Паршина. Рязань, 2023. С. 753-759.
4. Русакова Н.А., Хаджимурадова Т.Х., Эдиев А.М., Саморефлексия и профессиональная идентичность учителя в условиях образовательных трансформаций. / Н.А. Русакова, Т.Х. Хаджимурадова, А.М. Эдиев// Экономика и управление: проблемы, решения. - 2025. -Т. 13. № 4 (157). - с. 201-206.
5. Ушева, Т.Ф. Роль преподавателя в вопросах рефлексивного сопровождения студентов в образовательном процессе / Т.Ф. Ушева // Сибирский педагогический журнал. – 2017. – № 5. – с. 66-71.

*Кочкин С.А.<sup>1</sup>, Патронова Н.Н.<sup>2</sup>, Цуркан А.Р.<sup>3</sup>*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ  
«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ R  
И «1C: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР»**

<sup>1</sup>к.ф.-м.н., доцент, s.kochkin@narfu.ru

<sup>2</sup>к.п.н., доцент, n.patronova@narfu.ru

<sup>3</sup>студент, curkan.a@edu.narfu.ru

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»  
г. Архангельск*

**Аннотация.** Рассматриваются наглядные примеры компьютерного моделирования статистических экспериментов при изучении школьного курса «Вероятность и статистика» с использованием возможностей современного языка статистического программирования R и интерактивного ресурса «1C: Математический конструктор».

**Ключевые слова:** статистический эксперимент, моделирование, вероятность, статистика, язык программирования R, 1C: Математический конструктор.

*Kochkin S.A.<sup>1</sup>, Patronova N.N.<sup>2</sup>, Curkan A.R.<sup>3</sup>*

**TEACHING AN ELECTIVE DISCIPLINE  
«ANALYSIS AND VISUALIZATION OF DATA IN R» USING DISTANCE LEARNING  
TECHNOLOGIES**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

<sup>3</sup>student,

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov in Arkhangelsk*

**Abstract.** The article examines illustrative examples of computer modeling of statistical experiments in the study of the school course "Probability and Statistics" using the capabilities of the modern statistical programming language R and the interactive resource "1C: Mathematical Constructor".

**Keywords:** statistical experiment, modeling, probability, statistics, programming language R, 1C: Mathematical Constructor.

**Введение.** В современной школе в условиях цифровизации образования программные средства и цифровые среды широко используются и в школьных курсах математических дисциплин. Различные интерактивные среды, такие как «1C: Математический конструктор», предоставляют уникальные возможности для моделирования статистических экспериментов, сочетая в себе качественный наглядный материал, доступность и научную строгость изучаемого материала. С этой же целью предлагается использовать и возможности современного языка статистического программирования R, открытого и свободно распространяемого программного обеспечения.

Такие цифровые ресурсы позволяют преодолеть абстрактность вероятностно-статистических понятий, предоставляют учащимся возможности самостоятельно проводить эксперименты и выявлять закономерности.

**Целью данной статьи** является рассмотрение примеров компьютерного моделирования статистических экспериментов при изучении школьного курса «Вероятность и статистика» для формирования знаний о законе больших чисел.

**Основной материал.** Одной из целей изучения курса «Вероятность и статистика», как отмечено в [1], является интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование статистических закономерностей и тенденций. Большое значение при этом имеют практические задания, направленные на осуществление опытов с классическими вероятностными моделями. Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. Таким образом, основополагающим понятием при изучении данного курса является понятие случайного эксперимента.

Выделим в содержательно-методических линиях «Представление данных и описательная статистика» и «Вероятность» курса «Вероятность и статистика» для 7-9 классов следующие элементы содержания [1], относящиеся непосредственно к понятию «случайный эксперимент»: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, вероятность и частота, примеры случайной изменчивости, монета и игральная кость в теории вероятностей (7 класс); опыты с равновероятными элементарными событиями (8 класс); испытание, серия испытаний Бернулли, вероятности событий в серии испытаний Бернулли, случайная величина и распределение вероятностей, математическое ожидание и дисперсия, понятие о законе больших чисел, измерение вероятностей с помощью частот (9 класс).

В рамках данной статьи остановимся на предметном результате «иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости (9 класс)» и продемонстрируем примеры, позволяющие сформировать данное представление.

Одно из проявлений закона больших чисел состоит в том, что «вместо неизвестного математического ожидания случайной величины можно использовать среднее значение, полученное на выборке» [2], то есть если произвести достаточно большое число  $n$  измерений случайной величины  $X$ , то среднее арифметическое  $\bar{x}$  всех её значений  $x_i$ , полученных в ходе этих измерений ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), окажется близким к математическому ожиданию данной величины:  $EX \approx \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ .

Проверим выполнение данного утверждения на примере компьютерного моделирования с помощью языка R следующего статистического эксперимента – бросания одной игральной кости с числом очков на её гранях от 1 до 6.

Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа очков, выпавших при бросании такой игральной кости, имеет вид:  $p_i = P(X = x_i) = \frac{1}{6}$ , при  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ , где  $p_i$  – вероятность значения  $x_i$  случайной величины  $X$ .

Тогда математическое ожидание  $EX$  случайной величины  $X$  равно:

$$EX = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_6 p_6 = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = 3,5.$$

На рис. 1 приведён программный код с поясняющими комментариями, реализованный на языке R в среде разработки RStudio, который моделирует статистический эксперимент – выпадение числа очков от 1 до 6 при бросании одной игральной кости  $n$  раз (максимальное число испытаний равно 3000), в нём рассчитывается среднее число  $m$  очков в серии из  $n$  испытаний и строится график зависимости среднего числа  $m$  очков от числа испытаний  $n$ .

```
n <- 3000                                # число испытаний
set.seed(222)                            # задание "зерна" для воспроизведения результата кода
o <- sample(1:6, n, replace = T)         # моделирование случайной выборки числа очков от 1 до 6 объёма n
s <- cumsum(o)                            # сумма общего числа очков в серии из n испытаний
m <- s/(1:n)                             # среднее число очков в серии из n испытаний
library(ggplot2)                         # подключение пакета графики ggplot2
data_2 <- as.data.frame(m)               # создание таблицы данных из m
data_2$n <- 1:nrow(data_2)              # добавление в data_2 столбца с текущим числом испытаний
ggplot(data_2, aes(x = n, y = m)) + geom_point() + # построение графика зависимости
  geom_hline(yintercept = 3.5, color = "red") +   # среднего числа очков m от числа испытаний n
  labs(x = "Число испытаний n", y = "Среднее число очков m")
```

**Рис. 1.** Вариант программного кода на языке R для моделирования статистического эксперимента с бросанием одной игральной кости.

Результат выполнения кода представлен на рис. 2. Как наглядно видно из графика, с увеличением числа испытаний (числа бросаний игральной кости) среднее арифметическое значение числа очков

стабилизируется около значения 3,5. На графике также для удобства сравнения дополнительно построена красная горизонтальная линия, соответствующая значению 3,5 на оси ординат.

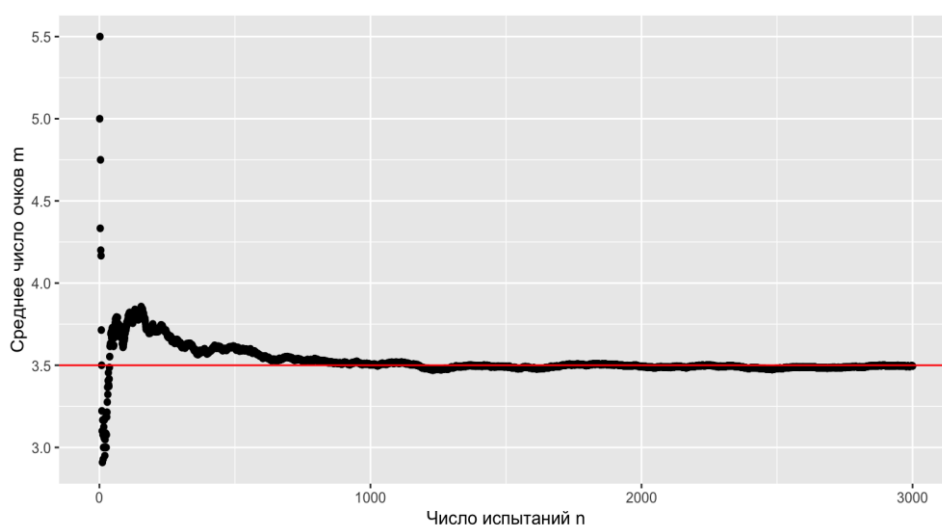


**Рис. 2.** График зависимости среднего числа  $m$  очков при бросании одной игральной кости от числа испытаний  $n$  (максимальное число испытаний равно 3000).

Таким образом, из этого модельного эксперимента можно заключить, что в качестве значения математического ожидания случайной величины  $X$  – числа очков при бросании одной игральной кости можно с большой долей уверенности взять значение, равное 3,5 (именно оно совпадает с рассчитанным выше теоретическим значением математического ожидания данной случайной величины).

Теперь рассмотрим моделирование статистических экспериментов с игральной костью также и с использованием интерактивного ресурса «1С: Математический конструктор».

Целью первого модельного эксперимента является нахождение математического ожидания случайной величины  $X$ , равной числу опытов (бросков) до появления первой шестёрки на игральной кости (рис. 3). Для этого проведём серию испытаний, результаты которых будут отображаться в таблице. Первая таблица (слева) содержит в себе перечень числа очков, которые выпали в рамках одного испытания до появления первой шестёрки, а вторая (справа) – количество бросков, выполненных до выпадения первой шестёрки по каждому отдельно взятому испытанию.

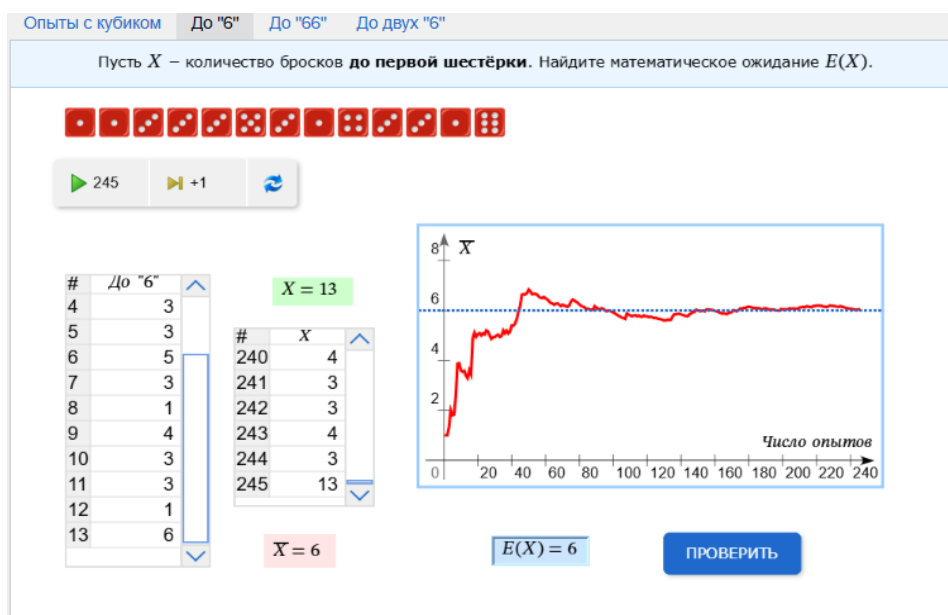


**Рис. 3.** Моделирование статистического эксперимента «До первой шестёрки» с помощью ресурса «1С: Математический конструктор».

Также этот ресурс позволяет визуализировать график изменения величины  $\bar{X}$  – среднего значения случайной величины  $X$ , рассчитываемого автоматически. Заметим, что среднее значение величины  $X$  с ростом числа испытаний стабилизируется около значения 6 (согласно закону больших чисел).

Учащиеся могут анализировать результаты модельного эксперимента лишь по автоматически рассчитываемому среднему значению случайной величины  $X$  и визуальной составляющей (график изменения величины  $\bar{X}$ ). Получение точного значения математического ожидания данной случайной величины учащиеся смогут после изучения тем «Производная» и «Сумма геометрической прогрессии».

Представим в виде таблицы закон распределения случайной величины  $X$  (таблица 1).

Таблица 1

Закон распределения случайной величины  $X$

| $x_i$ | 1             | 2                               | 3                                              | ... | $k$                                                | ... |
|-------|---------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|-----|
| $p_i$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6}$ | $\left(\frac{5}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{6}$ | ... | $\left(\frac{5}{6}\right)^{k-1} \cdot \frac{1}{6}$ | ... |

Таким образом, математическое ожидание случайной величины  $X$  равно:

$$EX = \sum_{k=1}^{+\infty} \left( k \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{k-1} \cdot \frac{1}{6} \right) = \frac{1}{6} \cdot \sum_{k=1}^{+\infty} \left( k \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{k-1} \right) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{5}{6}\right)^2} = \frac{1}{6} \cdot 36 = 6.$$

При вычислении суммы ряда была использована операция дифференцирования суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии

$$\sum_{k=0}^{+\infty} q^k = \frac{1}{1-q} \text{ при } |q| < 1.$$

В результате преобразований получаем

$$\sum_{k=1}^{+\infty} \left( k \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{k-1} \right) = \sum_{k=0}^{+\infty} \left( k \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{k-1} \right) = \frac{1}{\left(1 - \frac{5}{6}\right)^2}$$

Теперь рассмотрим пример, где исследуемой случайной величиной  $Y$  становится количество бросков игральной кости до выпадения двух шестёрок подряд (рис. 4). В результате моделирования получаем, что среднее значение стабилизируется около значения 42, что можно принять за математическое ожидание величины  $\bar{Y}$ . В данном примере именно моделирование статистического эксперимента помогает оценить математическое ожидание рассматриваемой случайной величины согласно закону больших чисел, так как его теоретическое вычисление крайне сложно для учащихся.

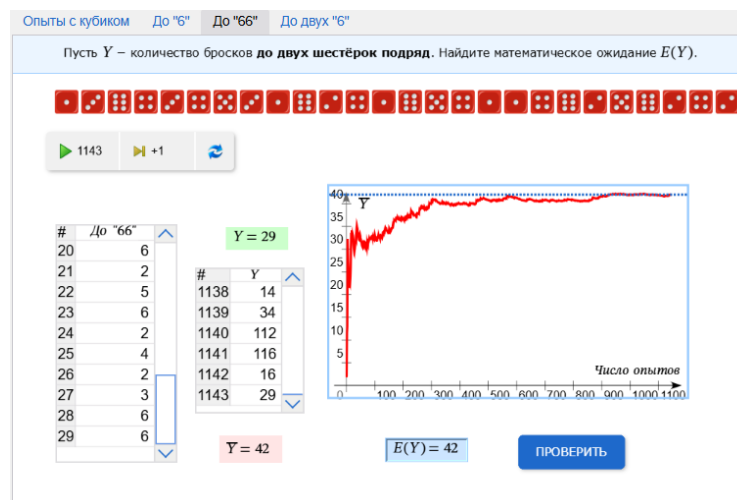


**Рис. 4.** Моделирование статистического эксперимента «До двух шестёрок подряд» с помощью «1С: Математический конструктор».

**Выводы.** В заключение отметим то, что моделирование статистических экспериментов удобно проводить с помощью языка статистического программирования R, а также с помощью интерактивного ресурса «1С: Математический конструктор». Моделирование подобного рода статистических экспериментов и демонстрация их результатов могут осуществляться учителем на учебных занятиях, а также и самими школьниками, кто увлекается программированием и информационными системами.

### Литература

1. Федеральная рабочая программа основного общего образования математика (базовый уровень) (для 5–9 классов образовательных организаций) [Электронный ресурс] // Режим доступа: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/13\\_ФРП\\_Математика\\_5-9-классы\\_база.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/13_ФРП_Математика_5-9-классы_база.pdf) (дата обращения 14.07.2025).
2. Высоцкий И.Р., Яценко И.В. Математика. Вероятность и статистика. 7-9 классы. Учебник в 2 частях. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) – М.: Просвещение, 2025.
3. Кабаков Р.И. R в действии. – 3-е издание. – М.: ДМК Пресс, 2023 – 786 с.

*Кудрявцева Е.Л.<sup>1</sup>, Баркова Д.В.<sup>2</sup>*

**ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПРОФИЛЯ-ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ КАК ИНСТРУМЕНТА ИНКЛЮЗИВНОГО И МОТИВИРУЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

<sup>1</sup>кандидат педагогических наук (PhD),

научный руководитель международных сетевых лабораторий

«Инновационные технологии в сфере поликультурного образования» Елабужского института

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Елабуга,

Член правления научно-образовательного центра ИКАРус, г. Гуттов, ФРГ,

эксперт федерального реестра научно-технической сферы Российской Федерации,

член экспертной сети Агентства стратегических инициатив, e-mail: ekoudrjajtseva@yahoo.de

<sup>2</sup>преподаватель ВШЭ, основатель рекрутингового агентства Unicorn Search, независимый

директор Совета Директоров, г. Москва, e-mail: barkovadv@gmail.com

**Аннотация.** В условиях трансформации образовательной среды ключевым вызовом становится необходимость переосмысления подходов к оцениванию, мотивации и самоопределению обучающегося. В статье представлена модель цифрового профиля-портфолио школьника, основанного на принципах формирующего оценивания, КРІ и мотивационной карты. Такое портфолио, будучи инструментом цифрового самоменеджмента, функционирует параллельно с электронным дневником, но формируется по приоритетам самого обучающегося. Статья описывает результаты пилотного международного исследования мотивации школьников и предлагает цифровые инструменты включённости и саморефлексии, способные повысить инклюзивность образования и его соответствие вызовам цифровой эпохи.

**Ключевые слова:** цифровой портфель обучающегося, КРІ, мотивационная карта, формирующее оценивание, инклюзивность, цифровизация образования

**Kudryavtseva E.L.<sup>1</sup>, Barkova D.V.<sup>2</sup>**

**DEVELOPING A STUDENT'S DIGITAL PROFILE-PORTFOLIO AS A TOOL FOR INCLUSIVE AND MOTIVATIONAL EDUCATION IN THE DIGITAL ERA**

<sup>1</sup>PhD in Pedagogical Sciences,

Academic Supervisor of International Network Laboratories

"Innovative Technologies in Multicultural Education"

at Elabuga Institute of Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, Russia;

Board Member of the IKARus Research and Education Center, Gutow, Germany;

Expert of the Federal Register of Scientific and Technical Sphere of the Russian Federation;

Member of the Expert Network of the Agency for Strategic Initiatives,

<sup>2</sup>Lecturer at HSE University, Founder of the recruitment agency Unicorn Search,

Independent Director of the Board of Directors, Moscow, Russia

**Abstract.** In the context of educational transformation, a key challenge is the need to rethink approaches to student assessment, motivation, and self-determination. This article presents a model of a student's digital profile-portfolio based on formative assessment, KPI, and a motivational map. Functioning as a tool for digital self-management, this portfolio operates alongside an electronic gradebook but is structured according to the student's own priorities. The article describes the results of an international pilot study on student motivation and proposes digital tools for engagement and self-reflection that can enhance educational inclusivity and alignment with the demands of the digital age.

**Keywords:** student digital portfolio, KPI, motivational map, formative assessment, inclusivity, digitalization of education



**Введение.** Цифровизация образовательной среды предполагает не только обновление материально-технической базы, но и глубокую трансформацию педагогических стратегий, в центре которых находится обучающийся как субъект, а не объект образовательного процесса. Одним из перспективных направлений становится цифровой профиль-портфолио, аккумулирующий индивидуальные образовательные достижения, жизненные ориентиры, траектории саморазвития и ключевые показатели эффективности (KPI), определённые самими обучающимися. В настоящей статье обосновывается необходимость внедрения цифрового портфолио, работающего параллельно с электронным дневником, но отражающего приоритеты, смыслы и цели самих школьников.

**Методология** Методологической основой исследования выступили:

- антропоцентричная парадигма образования;
- теории мотивации (В. Врум, С. Адамс, Портер-Лоулер);
- модель SMART- и LARGE-целеполагания (илл. 1);
- методология формирующего оценивания;
- теория цифровых компетенций (JISC Digital Capabilities Framework, DigCompEdu).

Эмпирическую базу составили полуформализованные интервью с 127 школьниками 11–15 лет из 10 стран мира (РФ, Норвегия, Австрия, Сингапур, Испания и др.), анализ их ответов на открытые вопросы по теме мотивации, критериев успеха и представлений об образовательных целях. Были применены методы контент-анализа, построения мотивационных карт и сопоставления самооценки с внешней обратной связью.

## 3. Основная часть

### 3.1 Цифровое портфолио как расширенная модель цифровой идентичности школьника

В отличие от стандартного электронного дневника, цифровое портфолио интегрирует не только академические результаты, но и процессы формирования метакомпетенций, ценностей и самоопределения. Такое портфолио включает следующие модули (рис.1):

- Панель целей (SMART/LARGE),
- Трекер достижений (KPI + обратная связь),
- Мотивационная карта,
- Цифровой журнал рефлексий,
- Маршрутная карта компетенций

|                                                  |                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>S</b> – конкретно, просто                     | <b>L</b> – долгосрочно                 |
| <b>M</b> – достижимо в обозримом будущем         | (langfristig)                          |
| <b>A</b> – вдохновляюще, интересно всем          | <b>A</b> – аутентично (authentisch)    |
| <b>R</b> – ориентировано на измеряемый результат | <b>R</b> – реалистично (realistisch)   |
| <b>T</b> – привязано к конкретным срокам         | <b>G</b> – глобально (global)          |
|                                                  | <b>E</b> – эргометрично (ergometrisch) |

Рис. 1. SMART-целеполагание для обучающегося, основанное на LARGE-целеполагании для педагога

### 3.2 Система KPI как основа цифрового самооценивания и самоуправления

Предлагаемая модель использует принцип снизу-вверх: обучающийся сам формулирует цели, определяет мотивационные триггеры и ключевые показатели результативности, валидные для него самого. Это могут быть не только академические достижения, но и показатели в области soft skills, социальной активности, медийной продуктивности и эмоционального интеллекта.

Например:

- KPI 1: «провести 3 интервью с экспертами и собрать обратную связь»
- KPI 2: «подготовить и провести презентацию перед родительским комитетом»
- KPI 3: «создать 5 постов в блоге о научном эксперименте»

Такие индивидуализированные КРІ записываются в цифровое портфолио, отслеживаются и визуализируются (см. Рис. 2).



Рис. 2. Достижение образовательных целей при формирующем подходе (снизу вверх, от индивидуальных КРІ к КРІ школы).

### 3.3 Мотивационная карта как цифровая навигация развития

Центральным элементом становится мотивационная карта (например, как формат, Scrum-доска), где обучающийся:

- ставит задачи,
- определяет желаемый результат,
- фиксирует мотивационный ресурс,
- вносит обратную связь и самооценку,
- присваивает сформированные компетенции.

Такой формат формирует у школьника навыки цифрового самоменеджмента, критического анализа и саморефлексии.

Таблица 1

Фрагмент мотивационной карты обучающегося (пример)

| Задача                        | КРІ                       | Результат            | Обратная связь          | Компетенции                                                       |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Подготовка стендового доклада | Презентация + peer-review | Доклад в PDF и видео | Педагог + одноклассники | Критическое мышление, публичное выступление, работа с источниками |

### 3.4 Инклюзивность через цифровую субъектность

Предлагаемая модель цифрового портфолио обеспечивает возможность для:

- адаптации под различные когнитивные стили,
- вариативности целей и маршрутов развития,
- использования визуальных, текстовых и медийных форматов для самовыражения,
- выстраивания отношений «партнерства в развитии» между обучающимся, педагогом и родителями.

Это особенно важно для групп риска, включая подростков в состоянии образовательной апатии (поведенческая NEET-модель), одаренных учеников, школьников с ограниченными возможностями здоровья.

### 3.5 Интеграция в цифровую образовательную инфраструктуру школы

Цифровой профиль-портфолио может быть реализован на платформе LMS, через сторонние образовательные среды (например, Notion, Miro, Trello, Mahara), либо в составе национальных цифровых решений. Для системной интеграции потребуется:

- API-связь с электронным дневником,

- шаблоны КРІ и карт для педагогов,
- интерфейс визуализации для ученика,
- система тегов и компетентностного профилирования,
- экспорт в цифровое резюме.

**Выводы.** Цифровой профиль-портфолио, собранный на основе индивидуальных КРІ, мотивационной карты и формирующего оценивания, становится не просто отражением школьной деятельности, а личным трекером развития школьника. Он способствует инклюзивности, саморегуляции, повышению мотивации, росту осознанности. Дальнейшая работа заключается в разработке мета-интерфейса для автоматизации сбора данных, а также в институционализации цифрового портфолио в нормативной базе общего образования.

### Литература

1. Афанасьева Т. С., Фетисова Г. В. Повышение мотивации обучающихся с помощью бизнес-метода КРІ // *Beneficium*. – 2018. – № 2 (27). – С. 45–50.
2. Зарубина Е. В., Петрова Л. Н. Основные теории мотивации // *АОН*. – 2016. – № 4. – С. 12–18.
3. Крылова О. Н., Бойцова Е. Г. Технология формирующего оценивания в современной школе. – СПб. : КАРО, 2015. – 176 с.
4. Шамшина А. КРІ для сотрудников: показатели, как их рассчитать и зачем это нужно // *Aspro.Cloud*. – URL: <https://aspro.cloud/> (дата обращения: 14.07.2025).
5. Червень А. А., Гурова О. А. Прокрастинация и учебная мотивация у студентов // *Психология развития и образования*. – 2024. – № 1. – С. 34–42.
6. Вахрушина М. А. Интеллектуальный капитал в системе КРІ учреждений высшего образования // *Международный бухгалтерский учет*. – 2022. – № 8 (494). – С. 891–907.
7. JISC Digital Capability Framework. – URL: <https://digitalcapability.jisc.ac.uk/> (дата обращения: 14.07.2025).
8. European Commission. DigCompEdu: Digital Competence Framework for Educators. – 2017. – URL: <https://ec.europa.eu/> (дата обращения: 14.07.2025).
9. Косуги Р. NEET: Not in Education, Employment or Training. – Japan Institute for Labour Policy and Training. – URL: <https://www.jil.go.jp/> (дата обращения: 14.07.2025).
10. Степанова Т. В. Исследование мотивации успеха и мотивации боязни неудачи в структуре учебной мотивации студентов вуза // *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. – 2004. – № 6-2 (44). – С. 112–118.

УДК 37.014.6:51:004.9

Исследование выполнено по заказу Министерства просвещения РФ (государственное задание на тему: «Разработка стратегии формирования кадрового потенциала через работу с одаренными детьми новых регионов в условиях вхождения в социально-экономическое пространство Российской Федерации») на 2025 год

*Линник Е.П.*

**ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ  
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПОДХОДА ЧЕРЕЗ РАБОТУ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ**

*к.ф.-м.н., доцент, [eplinnik@yandex.ru](mailto:eplinnik@yandex.ru)*

*ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск*

**Аннотация.** В статье рассматриваются инновационные подходы к формированию кадрового потенциала для математического образования через систему работы с одаренными детьми. Представлена модель, сочетающая цифровые технологии и персонализированный подход, реализуемая на базе Херсонского государственного педагогического университета. Описаны механизмы выявления, сопровождения и профессиональной ориентации математически одаренных учащихся, а также подготовки педагогов для работы с данной категорией обучающихся.

**Ключевые слова:** кадровый потенциал, математическое образование, цифровые технологии, персонализированный подход, одаренные дети, педагогическая подготовка.

*Linnik E.P.*

**DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS'  
ACADEMIC MOTIVATION WHEN COMPLETING MATHEMATICS HOMEWORK  
IN GENERAL EDUCATION**

*PhD, Associate Professor,*

*"Kherson State Pedagogical University", Skadovsk*

**Abstract.** The article discusses innovative approaches to building human resources for mathematics education through a system of working with gifted children. It presents a model that combines digital technologies and a personalized approach, implemented at Kherson State Pedagogical University. The article describes the mechanisms for identifying, supporting, and professional orienting mathematically gifted students, as well as training teachers to work with this category of students.

**Keywords:** human resources, mathematical education, digital technologies, personalized approach, gifted children, pedagogical training.

**Введение.** Современные вызовы в области математического образования требуют новых подходов к формированию кадрового потенциала. Особую актуальность приобретает система работы с математически одаренными детьми, которые представляют собой стратегический ресурс развития образования и науки. Использование цифровых технологий и персонализированного подхода позволяет создать эффективную модель подготовки будущих педагогов и научных кадров [1, 2].

**Целью данной статьи** Основная цель статьи заключается в разработке и обосновании комплексной модели формирования кадрового потенциала для математического образования через систему работы с одаренными детьми с использованием цифровых технологий и персонализированного подхода.

1. **Теоретическое обоснование** необходимости применения системного подхода к подготовке будущих педагогов-математиков через раннее выявление и развитие математически одаренных детей
2. **Разработка практической модели** интеграции цифровых технологий в процесс выявления, сопровождения и профессиональной ориентации одаренных учащихся
3. **Анализ эффективности** персонализированного подхода в формировании устойчивого интереса к педагогической профессии среди математически одаренных школьников

4. **Описание механизмов** взаимодействия между высшими учебными заведениями, общеобразовательными школами и органами управления образованием
5. **Представление результатов** апробации разработанной модели на базе Херсонского государственного педагогического университета.

**Научная новизна** заключается в комплексном подходе, сочетающем:

- Современные цифровые инструменты
- Индивидуальные образовательные траектории
- Систему ранней профессионализации
- Преемственность между школьным и высшим образованием

**Практическая значимость:** исследование предоставляет образовательным организациям:

- Готовую модель работы с одарёнными детьми
- Методики использования цифровых технологий
- Алгоритмы построения индивидуальных образовательных маршрутов
- Систему подготовки педагогических кадров

Исследование направлено на решение актуальной задачи обеспечения российской системы образования квалифицированными педагогическими кадрами в области математики через создание устойчивой системы выявления и поддержки одарённых детей.

**Основной материал.**

**1. Модель формирования кадрового потенциала включает:**

- 1) Раннее выявление математической одаренности
- 2) Многоуровневую систему сопровождения
- 3) Цифровую образовательную среду
- 4) Персонализированные траектории развития
- 5) Профессиональную ориентацию в педагогику

**2. Цифровые технологии в работе с одаренными детьми ХГПУ реализует:**

- 1) Онлайн-платформу для дистанционного обучения
- 2) Виртуальные математические лаборатории
- 3) Систему автоматизированного мониторинга достижений
- 4) Цифровой банк олимпиадных задач и проектов
- 5) Вебинары с ведущими математиками и педагогами

**3. Персонализированный подход**

Индивидуальные траектории включают:

- Диагностику способностей и интересов
- Гибкие учебные планы
- Проектную и исследовательскую деятельность
- Наставничество со стороны преподавателей вуза
- Стажировки в научных и образовательных организациях

**4. Подготовка педагогов для работы с одаренными детьми ХГПУ осуществляет:**

- Специализацию в магистратуре
- Программы повышения квалификации
- Практикумы по разработке индивидуальных программ
- Профессиональное наставничество и методическая поддержка
- Обмен лучшими практиками

**Программы ХГПУ для одаренных детей:**

1. **"Математическая вертикаль"**
  - Для учащихся 5-9 классов
  - Углубленное изучение математики
  - Проектная деятельность
  - Подготовка к олимпиадам
2. **"Юный исследователь"**
  - Для старшеклассников

- Научно-исследовательские проекты
- Руководство со стороны преподавателей вуза
- Участие в конференциях

### 3. "Педагогическая перспектива"

- Профориентация в педагогическую профессию
- Практика в качестве ассистентов
- Участие в организации мероприятий

#### **Результаты и эффективность**

##### **Количественные показатели:**

- 85% выпускников программ трудоустроены в образовательные учреждения области

##### **Качественные изменения:**

- Создана система непрерывной подготовки кадров
- Развивается научно-исследовательская деятельность школьников
- Укрепляется связь между школами и университетом
- Повышается престиж педагогической профессии [3, 4].

**Выводы.** Реализация модели формирования кадрового потенциала через работу с одаренными детьми на основе цифровых технологий и персонализированного подхода позволяет создать эффективную систему подготовки будущих педагогов-математиков. Университет выполняет роль системообразующего элемента в математическом образовании региона, выстраивая сквозную линию преемственности между различными уровнями образования.

### **Литература**

1. Липатов П. И., Фурсова Я. С. Информационно-образовательная среда образовательной организации как условие повышения качества образования // Управление качеством образования: теория и практика эффективного администрирования. – 2020. – № 4. – С. 46-60.
2. Дьякова Е. А., Сечкарева Г. Г. Цифровизация образования как основа подготовки учителя XXI века: проблемы и решения // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. – 2019. – №. 2. – С. 24-36.
3. Еременко Л. Н., Еременко М. В., Львова И.В. Готовность педагога к использованию технологий интерактивного обучения в педагогической деятельности // Вестник науки и образования. 2019. №11–2 (65). С. 79–84.
4. Петрова, М. А. Цифровые компетенции: цифровая дидактика / М. А. Петрова // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 3. – С. 116-123.



*Линник Е.П.<sup>1</sup>, Криницкий Ю.В.<sup>2</sup>, Самчинская Я.Б.<sup>3</sup>, Ярушина О.А.<sup>4</sup>*

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ В РАМКАХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

<sup>1</sup>к.ф.-м.н., доцент, eplinnik@yandex.ru

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, yaroslava2023slava@yandex.ru

<sup>3</sup>преподаватель кафедры программной инженерии и информационных технологий

<sup>4</sup>студент

*ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск*

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности использования цифровых образовательных ресурсов при организации домашнего задания в целях повышения учебной мотивации обучающихся.

**Ключевые слова:** домашнее задание, обучение математике, мотивация в обучении школьников, специальная методика преподавания математики, цифровая дидактика, цифровизация образовательного пространства.

*Linnik E.P.<sup>1</sup>, Krinitsky Yu.V.<sup>2</sup>, Samchinskaya Y.B.<sup>3</sup>, Yarushina O.A.<sup>4</sup>*

**DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' ACADEMIC MOTIVATION WHEN COMPLETING MATHEMATICS HOMEWORK IN GENERAL EDUCATION**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

<sup>3</sup>Lecturer at the Department of Software Engineering and Information Technology

<sup>4</sup>student

*"Kherson State Pedagogical University", Skadovsk*

**Abstract.** The article examines the possibilities of using digital educational resources in the organization of homework assignments in order to enhance students' learning motivation.

**Keywords:** homework, mathematics education, student learning motivation, specialized methodology of teaching mathematics, digital didactics, digitalization of the educational environment.

**Введение.** За последние годы наблюдается активная интеграция современных цифровых средств в образовательный процесс всех уровней, в том числе в общеобразовательные учреждения при получении обучающимися общего образования. Современная цифровая дидактика направлена на развитие самостоятельной познавательной активности учеников, в силу этого проявляются новые пути трансформации педагогических технологий, методов и приёмов обучения. Эти способы обучения в соответствии с современными образовательными стандартами должны быть не просто компонентом обучения, а повышать мотивацию обучающегося к учебной активности. Учебная мотивация школьников является внутренним механизмом воздействия на личность ребёнка в процессе обучения. Так как выполнение домашнего задания является самостоятельной учебной деятельностью, то педагогами при организации домашнего задания используются цифровые образовательные ресурсы для более высокой вовлечённости учеников в процесс выполнения учебных заданий в домашней обстановке.

**Целью данной статьи** является исследование использования современных цифровых образовательных ресурсов с целью повышения мотивации к обучению школьников при освоении курса математики в рамках общего образования.

**Основной материал.** В условиях цифровой трансформации образования вопросы мотивации школьников к обучению приобретают особую значимость. Особенно остро это проявляется при выполнении домашних заданий по математике, где самостоятельная деятельность учащихся требует не только наличия предметных знаний, но и устойчивого интереса к учебной задаче [1]. Согласно исследованиям И.А. Зимней и Д.Б. Эльконина, именно мотивационная основа определяет эффективность



и устойчивость учебной деятельности, а при недостаточном уровне мотивации происходит снижение включённости и результативности выполнения заданий. Исследование особенностей организации домашнего задания по математике как средства формирования учебной мотивации школьников является не только актуальным, но и практически значимым [2]. Выявление эффективных педагогических условий и методических подходов к построению домашних заданий позволяет повысить качество образовательного процесса, содействовать формированию ключевых компетенций и универсальных учебных действий у обучающихся.

По данным исследования, проведённого ФГБНУ "Институт стратегии развития образования" (2020–2023), математика занимает первое место по сложности выполнения домашних заданий среди школьников. Более 60% учащихся отметили, что выполнение математических заданий вызывает у них тревожность или неуверенность.

Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) выступают сегодня как одно из самых перспективных средств повышения учебной мотивации. Их применение позволяет реализовать целый спектр педагогически значимых функций: визуализацию материала, автоматизированную проверку, индивидуализацию заданий, геймификацию и оперативную обратную связь. Всё это создаёт мотивационно-насыщенную учебную среду, способствующую переходу от внешней мотивации (оценка, одобрение) к внутренней (интерес, самореализация, достижение) [3,4].

Использование интерактивных цифровых позволяет организовать домашнюю работу в форме:

- мини-квестов,
- визуальных математических упражнений,
- кроссвордов,
- автоматизированных тестов с мгновенной обратной связью.

Анализ цифровых инструментов показывает, что они способны решать следующие педагогические задачи:

1. Формирование самостоятельной познавательной активности через игровые механизмы (Joyteka, Wordwall);
2. Повышение вовлечённости за счёт мгновенной обратной связи (Яндекс.Формы, Quizizz);
3. Дифференциация и адаптация заданий под уровень подготовки (OnlineTestPad, LearningApps);
4. Развитие цифровой грамотности и УУД (создание кроссвордов, цифровых проектов).

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта общего образования (ФГОС ООО), учащиеся должны овладеть не только предметными знаниями, но и универсальными учебными действиями, среди которых ключевую роль играют регулятивные и познавательные УУД. В контексте выполнения домашних заданий по математике, ЦОР способствуют формированию именно этих компонентов за счёт: вариативного выбора заданий, самостоятельного планирования действий, анализа ошибок и рефлексии, что полностью соответствует заявленным в ФГОС ориентирам [5, 6].

Цифровые ресурсы обеспечивают максимальное соответствие этим условиям. Они создают среду с высокой степенью управляемости и отзывчивости, где ученик не боится совершить ошибку и имеет возможность её оперативно исправить.

При этом важно учитывать и организационные аспекты внедрения ЦОР в практику домашней работы. Необходимо обеспечить педагогов методической поддержкой, а учащихся — цифровыми навыками. Кроме того, обязательным является соблюдение норм СанПиН (Постановление Главного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2), регулирующих длительность экранного времени и гигиену цифровой работы.

Таким образом, использование цифровых образовательных ресурсов в рамках домашних заданий по математике в основной школе может рассматриваться как устойчивая педагогическая тенденция, направленная на:

1. формирование положительного отношения к учёбе;
2. развитие самостоятельности и ответственности;
3. преодоление учебных трудностей через интерактивную поддержку;
4. выравнивание стартовых возможностей учащихся через адаптацию заданий.

Интеграция ЦОР требует комплексного подхода, включающего методическую грамотность педагога, соблюдение нормативно-санитарных требований и постоянный анализ эффективности цифровой практики.

**Выводы.** Применение цифровых образовательных ресурсов в организации домашних заданий является не только технологическим обновлением процесса обучения, но и методическим инструментом повышения учебной мотивации школьников при получении общего образования.

Их интеграция в практику общеобразовательного учреждения требует системной подготовки педагогов, переосмысления целей и содержания домашней работы, а также постоянного педагогического анализа эффективности применяемых цифровых решений. В условиях реализации ФГОС домашнее задание должно выступать как средство развития личностной и познавательной активности, а не просто как способ проверки усвоенного на уроке материала.

### Литература

1. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации "Методические рекомендации по организации домашней учебной работы обучающихся общеобразовательных организаций" / ИСРО. — Москва, 20.10.2023. — Вестник образования России, № 20, октябрь 2023.
2. Александрова, И. Э. Физиолого-гигиенические аспекты организации домашней учебной работы школьников (научный обзор) // Зное. — 2022. — № 8. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologo-gigienicheskie-aspekty-organizatsii-domashney-uchebnoy-raboty-shkolnikov-nauchnyy-obzor> (дата обращения: 08.05.2024).
3. Ананьева, О. В. Нетрадиционные домашние задания на уроках математики / О. В. Ананьева // Обучение, развитие, воспитание в современном образовательном процессе: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, 18 мая 2023 г., г. Петрозаводск.
4. Ахмет, С. Ж. Домашняя самостоятельная работа миф или реальность? / С. Ж. Ахмет // Современные научные взгляды в эпоху глобальных трансформаций: проблемы, новые векторы развития: Материалы XLII Всероссийской научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 16 декабря 2021 а. Том часть 1. — Ростов-на-Дону: ООО "Издательство ВВМ", 2021. — С. 272-275. — EDN INQQSZ.
5. Долгая, О. И. Инновационные домашние задания: идеи зарубежных учителей / О. И. Долгая // Домашняя учебная работа школьников: пути совершенствования: Материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 19 ноября 2020 года / Под редакцией И.М. Осмоловской, И.В. Усковой. — Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2020. — С. 53-64. — EDN ABDZLW.
6. Козлов О.А. Организационно-методические аспекты совершенствования домашней учебной работы школьников в условиях цифровой трансформации образования // Инновации и инвестиции. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-metodicheskie-aspekty-sovershenstvovaniya-domashney-uchebnoy-raboty-shkolnikov-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 01.06.2025).

*Луценко Л.Н.<sup>1</sup>, Тестова И.В.<sup>2</sup>*

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ В РАМКАХ МОДЕРНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<sup>1</sup> *к.п.н. доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем Incir@yandex.ru*

<sup>2</sup> *к.ф-м. н. доцент кафедры прикладной математики i.testova@narfu.ru  
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск*

**Аннотация.** Подготовка будущего инженера – сложная задача. Необходимо развить у будущего специалиста инженерного дела особый вид инженерного мышления, который формируется только при решении большого количества задач, позволяющих быстро и точно найти оригинальное решение, в том числе с помощью создания или усовершенствования технических средств.

Обучиться искусству решения экспериментальных задач можно в центрах развития талантов через реализацию дополнительных образовательных программ и проектной деятельности, используя инфраструктуру и кадровый потенциал вуза, а также потенциал свободного времени школьников в каникулярное время.

**Ключевые слова:** подготовка будущих инженеров, экспериментальные задачи по физике, центр развития талантов, кубок ДНК по экспериментальной физике

*Lutsenko L.N.<sup>1</sup>, Testova I.V.<sup>2</sup>*

## ORGANIZING WORK WITH GIFTED CHILDREN

### IN THE FRAMEWORK OF MODERNIZATION OF ENGINEERING EDUCATION

<sup>1</sup> *candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of experimental mathematics and informatization of education, Higher School of Information Technology and Automated Systems*

<sup>2</sup> *candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the department of applied mathematics*

*"Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov", Arkhangelsk*

**Abstract.** Preparing a future engineer is a complex task. It is necessary to develop a special type of engineering thinking in a future engineering specialist, which is formed only when solving a large number of problems that allow you to quickly and accurately find an original solution, including through the creation or improvement of technical means.

You can learn the art of solving experimental problems in talent development centers through the implementation of additional educational programs and project activities, using the infrastructure and personnel potential of the university, as well as the potential of schoolchildren's free time during vacation time.

**Keywords:** training future engineers, experimental problems in physics, talent development center, DNA Cup in experimental physics

**Введение.** В истории развития электротехники, машиностроения, транспорта, космонавтики в России инженеры всегда играли ключевую роль. На современном этапе развития страны в условиях санкционного давления запада особое значение в развитии технического прогресса приобретает инженерное образование, необходимость которого связана с модернизацией всех сфер современного производства, обеспечении конкурентоспособности страны на мировом рынке. Сегодня инженерное дело переживает огромный прорыв благодаря применению современных информационных и инновационных технологий, научных открытий и новых технических разработок. Примеров применения инженерной мысли можно привести множество: от создания медицинских роботов, умных городов, инновационного строительства домов до глобальных сооружений и мегапроектов.

Подготовка будущего инженера – сложная задача. Мало обладать определенным набором знаний,

уметь использовать IT-технологии. Необходимо развить у будущего специалиста инженерного дела особый вид инженерного мышления, который формируется только при решении большого количества задач, позволяющих быстро и точно найти оригинальное решение, в том числе с помощью создания или усовершенствования технических средств [1,5].

В системе общего образования, с целью подготовки абитуриентов для обучения инженерному делу, наряду с созданием инженерных классов, необходимо организовать дополнительное обучение, используя потенциал свободного времени школьника. Здесь можно выделить следующие формы работы с учащимися: обучение в малых группах; индивидуальное обучение с помощью наставника (научного руководителя); творческие лаборатории, мастер-классы; каникулярные очно-заочные школы; экспедиции, турниры, конкурсы и др.

**Целью данной статьи** является представление опыта работы по организации занятий для школьников, интересующихся физикой на примере проведения турнира по экспериментальной физике на Кубок ДНК и организации летней школы по экспериментальной физике для одаренных детей в малых городах.

**Основной материал.** Почему так важна физика для будущих инженерных кадров? Потому, что, являясь основой научно-технического прогресса, именно физика позволяет: сделать открытие «необычного в обычном»; формирует полет творческой мысли и фантазии; вызывает удивление при проведении опытов и решении экспериментальных задач; физические законы позволяют объяснить множество явлений в жизни; получаемые знания воспринимаются как жизненная ценность.

Инженер - это творец, создатель нового и исследователь, человек, умеющий принимать решения, управлять производством, брать ответственность за решение сложных производственных задач на себя. И формировать их креативность, нестандартность мышления, ответственность необходимо еще в школе, как на уроках, так и во внеурочной деятельности [2].

А для этого необходимо показать детям увлекательный мир науки, научить их решению нестандартных экспериментальных задач с использованием различного оборудования и приборов.

Экспериментальные задачи существенно отличаются от теоретических, поэтому являются более «дорогими» по сравнению с теоретическими на ЕГЭ. При решении экспериментальной задачи необходимо сформулировать идею решения задачи, определить логически обоснованную последовательность действий, выбрать минимальный набор приборов и материалов, достаточных для проведения эксперимента, определить факторы, влияющие на точность результата эксперимента, оценить причины, от которых зависит наличие погрешностей.

Научить этому в школе при двух уроках физики в неделю практически невозможно. Обучиться искусству решения экспериментальных задач можно через реализацию дополнительных образовательных программ и проектной деятельности, используя инфраструктуру и кадровый потенциал вуза. Например, при САФУ имени М.В. Ломоносова создан Центр дополнительного образования «Дом научной коллаборации» (ДНК). Именно здесь без отрыва от основной учебы школьники под руководством вузовских преподавателей развивают индивидуальные творческие способности, проявляют смекалку и находчивость, знакомятся с современным оборудованием при решении экспериментальных задач. Ежегодно с 2022 года проводится турнир на «Кубок ДНК по экспериментальной физике», цель которого не только развить интерес к физическому эксперименту, но и выявить наиболее подготовленных учащихся для дальнейшего обучения в вузе по техническим направлениям подготовки. Турнир проводится в два этапа: заочный (отборочный) и финальный (очный). В финале выявляется абсолютный победитель, он получает Кубок, три призера награждаются дипломами I, II и III степени. Остальные участники получают сертификаты участников турнира. Турнир постоянно расширяет свои границы: из городского конкурса он превратился сначала в муниципальный, затем в областной, а теперь и межрегиональный.

Какова особенность «Кубка ДНК по экспериментальной физике»?

Во-первых, в заочном туре могут участвовать все желающие без ограничения.

Во-вторых, задачи разрабатываются преподавателями университета и не имеют стандартного решения в Интернете, они нацелены на поиск идеи решения, познавательны, содержат элементы занимательности или исследования и связаны с ситуациями из реальной жизни.

В-третьих, предлагаются задачи из разных разделов физики на выбор ученика.

В-четвертых, за участие в «Кубке ДНК по экспериментальной физике» абитуриенты получают от 2 до 8 дополнительных баллов к ЕГЭ по физике за индивидуальные достижения при поступлении в наш вуз [4].

Каждая задача оценивается в 10 баллов и содержит следующий план решения: выдвижение идеи эксперимента, законы, необходимые формулы для оптимального решения, рациональный выбор приборов и материалов, схему или рисунок экспериментальной установки, описание эксперимента и анализ результатов измерений и вычислений, оценка точности результата, оформление задачи с решением, формулировка выводов. На очном этапе участники продемонстрируют умение решать нестандартные экспериментальные задачи, демонстрируют навыки пользования физическими приборами (рис. 1). В 2025 году в турнире участвовали школьники 9-11 классов из 10 городов страны. На суд жюри было представлено решение 183 задач.



Рис. 1. Очный этап турнира на базе ДНК

Приведем примеры некоторых нестандартных экспериментальных задач, предлагаемых на турнире по физике для различных тем и классов и критерии их оценки.

В каждой задаче разрешается использовать только то оборудование, которое прописано в условии. Участники должны предложить идею решения задачи с нестандартным оборудованием, проявить смекалку, креативность, изобретательность.

Задача «Про щебень для дачи» (9 класс).

Сколько можно перевезти щебня дачнику в легковой машине «Лада Гранта» грузоподъемностью около 400 кг.

**Оборудование:** камушек строительного щебня, линейка ученическая, шприц (без иглойки) 5-10 мл, стаканчик с водой, полоска бумаги (по длине окружности стаканчика), гирька 10 г, скотч, подставка (для уравнивания линейки-рычага).

В таблице 1 приведена шкала оценивания ответов

Таблица 1

Шкала оценивания ответов

| №  | Примерные критерии оценивания                                                           | баллы     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | Записана формула для определения плотности камушка $\rho = m/V$                         | 1         |
| 2  | Представлена идея решения задачи.                                                       | 1         |
| 3  | Определен центр масс линейки - рычага                                                   | 1         |
| 4  | Определена масса камушка методом рычага.<br>Нарисована схема установки и сделан расчет. | 2         |
| 5  | На стакан наклеена полоска бумаги до верхней отметки уровня воды                        | 0,5       |
| 6  | Из стаканчика шприцом выбрана вытесненная камнем вода                                   | 0,5       |
| 7  | Рассчитана плотность камня по формуле $\rho = m/V$                                      | 1         |
| 8  | Сделана оценка объема перевозимого щебня в легковой машине                              | 1         |
| 9  | Представлены погрешности измерения                                                      | 1         |
| 10 | Сделан вывод                                                                            | 1         |
|    | <b>Итого</b>                                                                            | <b>10</b> |



## СЕКЦИЯ 1. Современные парадигмы открытого образовательного пространства

Задача «Про шоколадку» (10 класс)

В шоколадке «Аленка» содержится всего 25% какао. Известна формула молекулы какао (chocolate  $C_4H_8O_4$ ). Сколько молекул какао мы съедаем в шоколаде «Аленка». Чему равна средняя плотность шоколадки.

*Оборудование:* таблица Д.И. Менделеева, плитка шоколада «Аленка», линейка.

В таблице 2 приведена шкала оценивания ответов

Таблица 2

| Шкала оценивания ответов |                                                                                |           |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| №                        | Примерные критерии оценивания                                                  | баллы     |
| 1                        | Записана формула для определения плотности $\rho = m/V$                        | 1         |
| 2                        | Представлена идея решения задачи.                                              | 1         |
| 3                        | Определена молярная масса какао для формулы $C_4H_8O_4$                        | 2         |
| 4                        | Определена масса шоколадки и масса какао в ней (информация на этикетке)        | 0,5       |
| 5                        | Записана формула для определения количества молекул какао<br>$N = m N_A / \mu$ | 1         |
| 6                        | Рассчитано число молекул какао в плитке шоколада                               | 0,5       |
| 7                        | Определен объем шоколадки $V$                                                  | 1         |
| 8                        | Рассчитана плотность по формуле $\rho = m/V$                                   | 1         |
| 9                        | Сделана оценка погрешности измерения                                           | 1         |
| 10                       | Сделан вывод                                                                   | 1         |
| <b>Итого</b>             |                                                                                | <b>10</b> |

Задача «Новогодняя гирлянда» (11 класс)

Для изготовления елочной гирлянды надо знать сопротивление одной лампочки. Как определить ее сопротивление, если в распоряжении экспериментатора нет амперметра.

*Оборудование:* источник тока, ключ, провода, вольтметр, лампочка, резистор на 2 Ом.

В таблице 3 приведена шкала оценивания ответов

Таблица 3

| Шкала оценивания ответов |                                                                                                                            |           |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| №                        | Критерии оценивания                                                                                                        | баллы     |
| 1                        | Записана формула закона Ома                                                                                                | 1         |
| 2                        | Представлена идея решения задачи                                                                                           | 1         |
| 3                        | Нарисована схема электрической цепи, состоящая из последовательно соединенных лампочки и резистора, ключа и ИТ.            | 1         |
| 4                        | Собрана цепь из последовательно соединенных источника тока, ключа, лампочки, резистора и проводов. Подключен // вольтметр. | 1         |
| 5                        | Измерены напряжения на ИТ, резисторе и лампочке                                                                            | 0,5       |
| 6                        | Проверен закон сложения напряжений при последовательном соединении $U = U_r + U_l$                                         | 1         |
| 7                        | Определена сила тока в цепи $I = U_r / R_1$                                                                                | 1         |
| 8                        | Определено сопротивление лампочки $R_l = U_l / I$                                                                          | 1         |
| 9                        | Представлены результаты измерений с погрешностями                                                                          | 1,5       |
| 10                       | Сделан вывод                                                                                                               | 1         |
| <b>Итого</b>             |                                                                                                                            | <b>10</b> |

Организация работы с одаренными детьми в рамках модернизации инженерного образования в малых городах на территории Архангельской области проводится в соответствии с реализацией Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № Пр-2346 по созданию сети центров выявления и поддержки одаренных детей. Один из таких Центров развития талантов «Маяк» создан на территории Ненецкого автономного округа (Рис. 2) [3]



Рис. 2. Центр развития талантов «Маяк»

В Центре «Маяк» в летний период организуются многопрофильные смены, где дети, приезжающих на обучение из отдаленных населенных пунктов, осваивают под руководством ученых различные дополнительные образовательные программы.

Одной из таких программ является «Экспериментальная физика», в рамках которой учащиеся 7-9 классов предлагают знакомство с избранными задачами экспериментальной физики для подготовки к олимпиадам, турнирам и кубкам. Программа предусматривает совершенствование школьниками навыков решения экспериментальных задач, владение физическими приборами и оборудованием, развивает творческие способности и умения логически мыслить, находить правильные решения в нестандартных ситуациях, основывается на связи теории с практикой, принципах доступности и наглядности. Организация занятий в малых группах обеспечивает включение школьников в активную мыслительную и творческую деятельность. Благоприятная психологическая обстановка, красочное оформление кабинета (рис. 3), наличие современного оборудования способствует достижению результатов образовательной программы «Экспериментальная физика».



Рис. 3. Кабинет физики и астрономии

Основная цель программы состоит в создании условий для проявления и развития у школьников интереса к углубленному изучению физики на основе их свободного выбора, развитие компетентности в области решения олимпиадных экспериментальных задач по физике, а именно:

- увидеть разные подходы к решению экспериментальных задач;
- проводить анализ и выбирать наиболее оптимальный вариант решения;
- уметь сформулировать идею решения задачи, определить логически обоснованную последовательность действий, приводящих к конечному результату;
- рационально выбрать минимальный набор приборов и материалов, необходимых и достаточных для проведения эксперимента;
- уметь определить факторы, способные повлиять на точность результата эксперимента, оценить причины, от которых зависит наличие погрешностей.



Данная программа соответствует общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности (по ФГОС ООО) и реализации Концепции развития физического образования в школе, учитывает возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, специфику внеурочной деятельности, в ходе которой обучающиеся научатся действовать, чувствовать, принимать решения. По окончании обучения проводится мини-турнир на приз «мудрой совы»

**Выводы.** Организация дополнительного обучения за счет использования потенциала свободного времени школьника на базе Центров развития талантов, проведение турниров, конкурсов, обеспечивающих участие для всех желающих школьников, способствует росту их мотивации и интереса к изучению предмета. При участии школьников в конкурсах повышается и качество подготовки выпускников к государственному экзамену по физике, поэтому возрастает число учеников, выбирающих физику на ЕГЭ. При этом вуз решает проблемы привлечения наиболее подготовленных абитуриентов для обучения на инженерно-технические специальности, при поступлении на которые в перечне вступительных испытаний предусмотрен обязательным предмет «Физика».

### Литература

1. Вильданов И. Э. Научно-образовательные центры как базовый элемент формирования научно-ориентирующей среды технического вуза // КПЖ. 2022. №1 (150). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-obrazovatelnye-tsentry-kak-bazovyy-element-formirovaniya-nauchno-orientiruyushey-sredy-tehnicheskogo-vuza-6.pdf>
2. Инженер будущего: какими компетенциями должен обладать современный специалист URL: <https://thehrd.ru/articles/inzhener-buduschego-kakimi-kompetentsijami-dolzhen-obladat-sovremennyy-spetsialist/>
3. Центр развития талантов «Маяк». URL: <https://mayak83.ru>.
4. Правила приема в САФУ имени М.В. Ломоносова. веб-сайт. URL: <https://narfu.ru/upload/medialibrary/bdc/4brdl86866y14fx14rcjyron4qdn47xv/Prilozhenie>
5. Чирков, М. Д. Роль физики в модернизации инженерного образования / М. Д. Чирков // Математика, информатика, компьютерные науки, моделирование, образование (МИКМО-2025): Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, Симферополь, 16–19 апреля 2025 года. – Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2025. – С. 603-623.

**Мишина Л.О.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Линник И.И.<sup>2</sup>*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ПРОКТОРИНГА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ**

<sup>1</sup>*студентка направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика*

<sup>2</sup>*к.т.н., доцент, ivanlinnik@hotmail.com*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие прокторинга и его принципы использования при тестировании студентов, виды систем прокторинга, а также технические критерии и аспекты, которым должен отвечать прокторинг.

**Ключевые слова:** прокторинг, искусственный интеллект, тестирование, цифровизация, списывание.

**Mishina L.O.<sup>1</sup>**

*Research Supervisor: Linnik I.I.<sup>2</sup>*

## **THE EFFECTIVENESS OF USING PROCTORING SYSTEMS IN CONDUCTING STUDENT TESTING**

<sup>1</sup>*student of the training program 09.03.03 "Applied Informatics"*

<sup>2</sup>*Candidate of Technical Sciences, PhD, Associate Professor*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the concept of proctoring and its principles of use in student testing, types of proctoring systems, as well as technical criteria and aspects that proctoring should meet.

**Keywords:** proctoring, artificial intelligence, testing, digitalization, cheating.

**Введение.** В современном образовании, с учетом развития и использования цифровых технологий, процесс проведения тестирования в дистанционном формате является острым вопросом, так как при проведении тестирования, студенты всегда стараются находить пути списывания для получения наилучшего результата. Поэтому перед учебными заведениями возникает задача обеспечения академической честности при проведении онлайн-тестирований. Одним из решений данной проблемы является внедрение систем прокторинга, таких технологий, которые позволяют контролировать процесс сдачи тестов или экзаменов в режиме реального времени.

**Целью данной статьи** является определение эффективности использования систем прокторинга, как способ предотвращения списывания при тестировании.

**Основной материал.** Прокторинг представляет собой систему, позволяющую следить за тестированием или экзаменом в онлайн-режиме. Если зачастую, во время проведения аттестационного испытания, студенты находились под веб-камерами. То в настоящее время, на замену веб-камерам появился искусственный интеллект, который не будет останавливать процесс аттестационного испытания и делать какие-либо замечания студенту в процессе. Камеры записывают на видео, а затем искусственный интеллект анализирует поведение студента и фиксирует нарушения, например, как часто студент отводил взгляд от экрана компьютера, куда-то подглядывал, открывал вкладки в поисковых системах или же отвлекался. Как только искусственный интеллект распознал нарушение, он своевременно оповещает об этом человека – проктора. Таким образом, зафиксированные нарушения определяют студентов в так называемые «желтую зону» или «красную зону», которые позволяют оценить качество тестирования студента, если вдруг была попытка списать [1].

Основными принципами использования систем прокторинга являются:

1. Сдача экзаменов онлайн – актуально, для высших учебных заведений, например, сдача вступительных испытаний для абитуриентов и текущих экзаменов для студентов.

2. Подбор персонала – при помощи систем прокторинга руководители могут проверить профессиональные навыки потенциальных сотрудников из других регионов и стран.

3. Тестирование и аттестация – так как необходимость в прокторинг системе не всегда может быть связана с обучением, такие системы используют при тестировании «hard skills» сотрудников, например, перед принятием решения о надбавках к зарплате.

Так как системы прокторинга предполагают собой полную аутентификацию экзаменуемого, то, для успешной сдачи экзамена с помощью систем прокторинга, необходимо тихое помещение без посторонних лиц, заранее протестировать оборудование (проверить исправность веб-камеры и микрофона), иметь хорошее освещение помещения и быть подготовленным к экзамену. Несмотря на такие строгие требования прокторинг систем, одним из основных преимуществ такой является то, что прокторинг не даст пройти тест без реальных знаний или получить сертификат за другого человека, так как является альтернативой очного теста, который сохраняет прозрачность и качество проведения самой процедуры [2].

Применение систем прокторинга возможно в нескольких режимах:

1. Синхронном – в данном режиме за экзаменуемым наблюдает человек-проктор в режиме реального времени, который отслеживает все подозрительные моменты и выдаёт заключение о принятии итогов экзамена. В данном случае, в обязанности человека-проктора входит непрерывное наблюдение за аттестуемым с целью предотвращения им списывания, а также использования дополнительных материалов. Но при обнаружении серьезного нарушения, проктор имеет право вмешаться в ход экзамена, делая замечания или прервать экзаменационный процесс. Обычно, опытный проктор одновременно может наблюдать за девятью экзаменуемыми.

2. Асинхронном – при таком режиме, функции проктора выполняет компьютерная программа, а человек контролирует результаты её работы. В таком случае, обучающийся самостоятельно проходит верификацию личности и сдаёт экзамен, но при этом, все выполняемые им действия во время прохождения аттестации фиксируются. Записываются и сохраняются аудиозаписи и видеозаписи, и все действия экзаменуемого на компьютере, затем проктор просматривает полученные записи, анализирует нарушения и делает выводы о достоверности полученных результатов экзамена.

3. Автоматическом – при проведении прокторинга в автоматическом режиме, специальная программа отслеживает «нежелательные» действия экзаменуемых, а после автоматически подводятся итоги проводимой аттестации. В таком случае, при выявлении многочисленных или довольно серьёзных нарушений система может автоматически заблокировать ход экзамена. С помощью автоматического прокторинга можно избежать недостатков, связанных с человеческим фактором при наблюдении или анализе данных.

Исходя из данных возможных режимов проведения прокторинга, наиболее предпочтительным, по мнению разработчиков систем прокторинга и педагогов, применяющих данные системы при тестировании студентов, наиболее эффективным является комбинированный вариант применения систем прокторинга. В данном случае, в ходе проведения экзамена система производит запись видео и аудио, а алгоритмы искусственного интеллекта выявляют в записи подозрительные действия. При этом, проктору не обязательно смотреть все полученное видео от начала и до конца, а достаточно проверить лишь отмеченные системой спорные моменты и сделать вывод о полученных результатах [3].

Основными анализируемыми событиями являются переключение фокуса на стороннее приложение или вкладку, страница с материалами экзамена была развернута не на весь экран, отсутствие лица и посторонние лица перед камерой, отключен микрофон или фоновый шум.

Прокторинг, должен быть точной системой в обнаружении несанкционированных действий студентов, к которым можно отнести антиплагиат и различные махинации для списывания. Таким может быть показатель, который включает в себя оценку точности использованных датчиков и алгоритмов для обнаружения нарушений студентов во время проведения тестирования. Рассмотрим такие технические критерии и аспекты в таблице 1 [4]:

Одной из популярных систем прокторинга является ProctorEdu – программное обеспечение для онлайн-наблюдения, протоколирования и оценивания поведения пользователей при прохождении тестирований. Функции прокторинга подключаются к платформам тестирования, что позволяет

проводить контролируемые дистанционные экзамены как в ручном, с участием прокторов, так и в автоматическом режиме.

Таблица 1

Технические критерии и аспекты прокторинга

| Критерий оценки         | Описание                                                                         | Показатели                                                                       | Уровень эффективности                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Техническая надёжность  | Оценивает стабильность и доступность системы, качество передачи видео/аудио      | 1. Частота сбоев.<br>2. Время доступности системы.<br>3. Качество видео и аудио. | 1. Высокий: редкие сбои.<br>2. Удовлетворительный: незначительные сбои.<br>3. Низкий: частые сбои.                         |
| Защита от мошенничества | Способность системы выявлять и предотвращать попытки обмана со стороны студентов | 1. Частота обнаружения мошенничества.<br>2. Точность выявления.                  | 1. Высокий: эффективное выявление.<br>2. Удовлетворительный: незначительные недочеты.<br>3. Низкий: проблемы с выявлением. |

Наличие использовать разные варианты прокторинга, система позволяет проводить тестирования прозрачно, с высоким уровнем ответственности, например, «полная автоматизация», «проверка человеком», «живой прокторинг» и «устный экзамен», при которых система позволяет записывать камеры со звуком и экрана, верификацию личности, отслеживать поведение, предоставлять отчеты о достоверности, проверять протоколы прокторами, наблюдать в реальном времени, заказать услуги прокторов, подключать несколько членов комиссии, встроить интерфейс для заметок и калькулятора, а также выставить оценки. К особенностям данной системы можно отнести «скоринг», который позволяет автоматически оценивать уровень доверия к результатам тестирования и проводить биометрическую верификацию личности; мобильную версию, поддерживая работу прокторинга на различных устройствах; видеосвязь и чат для связи с прокторами; вторую камеру для обзора на 360 градусов и онлайн наблюдение до 30 участников одновременно, а также бесшовную интеграцию с системой тестирования, которая работает в браузере и не требует установки расширений, плагинов и стороннего программного обеспечения.

**Выводы.** Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод, что системы прокторинга демонстрируют высокую эффективность в обеспечении контроля за честностью сдачи экзаменов, особенно при использовании технологий искусственного интеллекта анализа поведения тестируемых, записи экрана и веб-камеры. Но применение таких систем требует технической надежности (качественного оборудования и стабильного интернета) для успешного проведения экзамена и честного тестирования и оценивания студентов.

## Литература

4. Кийко, П. В. Цифровые технологии: учебное пособие. – Омск: Омский ГАУ, 2023. – 108 с.;
5. Афанасьев, Н. С. Системы прокторинга для сдачи экзаменов онлайн и альтернативный метод использования 360-градусной камеры в системах прокторинга / Н. С. Афанасьев // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 6-1(74). – С. 20-25.;
6. Пименова, А. Н. Прокторинг как инструмент контроля качества онлайн аттестации / А. Н. Пименова // Молодежный вестник УГАТУ. – 2023. – № 2(28). – С. 24-29.;
7. Целик, М. С. Критерии, показатели, уровни эффективности технологии прокторинга как инструмента мониторинга качества образования / М. С. Целик // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: Материалы XI международной научно-технической конференции, Минск, 21–22 ноября 2023 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2024. – С. 295-299.;
8. Система онлайн прокторинга ProctorEdu <https://proctored.ru/>.

*Мишина Л.О.<sup>1</sup>, Таран В.Н.<sup>2</sup>, Хассан Мухаммад Ахмад<sup>3</sup>*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-МЕТОДА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

<sup>1</sup>студентка 4 курса направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»  
lilimish16012004@mail.ru

<sup>2</sup>к.т.н., доц., доцент кафедры математики и информатики victoriayalta@gmail.com  
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

<sup>3</sup>к.т.н., проф., (SPU) Сирийский частный университет, г. Дамаск, Сирийская Арабская Республика

**Аннотация.** Кейс-метод в обучении студентов высших учебных заведений – это современный, практико-ориентированный подход, который применяется в образовании, с целью формирования у обучающихся знаний, умений, а также личностных качеств на основе анализа и решения реальной или смоделированной проблемной ситуации. В статье рассматриваются основные классификации кейсов, их методы и структура. Выделяются основные преимущества и недостатки, а также рассматриваются требования к успешному кейсу.

**Ключевые слова:** кейс-метод, образование, цифровые технологии, искусственный интеллект.

*Mishina L. O.<sup>1</sup>, Taran V. N.<sup>2</sup>, Hassan Muhammad Ahmad<sup>3</sup>*

# THE USE OF THE CASE METHOD IN TEACHING UNIVERSITY STUDENTS

<sup>1</sup>student majoring in 09.03.03 "Applied Informatics"

<sup>2</sup>Ph.D., Assoc. Prof., Associate Professor of the Department of Mathematics and Informatics  
Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

<sup>3</sup> PhD, Prof., (SPU) Syrian Private University, Damascus, Syrian Arab Republic

**Abstract.** The case method in teaching students of higher educational institutions is a modern, practice-oriented approach that is used in education in order to form students' knowledge, skills, and personal qualities based on the analysis and solution of a real or simulated problem situation. The article discusses the main methods, structures and classifications of cases. The main advantages and disadvantages are highlighted, and the case method is considered as an interactive form of learning.

**Keywords:** case method, education, digital technologies, artificial intelligence.

**Введение.** Современные вызовы в системе высшего образования требуют современных подходов к обучению, особенно, когда будущих специалистам необходимо уметь эффективно решать практические задачи и адаптироваться к быстро меняющимся условиям как в социальной, так и в цифровой сфере. Для обучающихся, кейс-метод позволяет закрепить теоретические знания, а также научиться применять их на практике. Так как кейс-метод позволяет работать в команде, развивать критическое и системное мышление, уметь представлять итоговые решения посредством презентаций, также работать с документацией и другими нормативными актами, а также гибко и адаптивно мыслить в условиях неопределенности.

**1. Понятие, методы и структура кейс-методов.** Кейс-метод впервые был применен в Гарвардской школе бизнеса в начале XX века, для изучения управленческих дисциплин, посредством постановки задачи перед студентами, проведения её анализа и подведения итогов, рекомендаций относительно решения. Но основной упор был на самостоятельной работе студентов, в процессе которой анализировался экономический материал. С течением времени, кейс-метод начал использоваться в большинстве учебных бизнес-программ не только в США, но и в других странах.

Кейс-технологии представляют собой комплекс образовательных технологий, методов, а также приемов обучения. Основой данной технологии является обучение путём решения конкретных задач – ситуаций. В состав кейс-технологии входят следующие методы [1]:

–Метод ситуационного анализа (целью работы является разбор сути проблемы, анализ возможных решений и выбор наилучшего из предложенных).

–Метод инцидента (цель метода заключается в поиске информации самим обучающимся, и, как следствие, обучение его работе с необходимой информацией – сбором, систематизацией и анализом).

–Метод ситуационно-ролевых игр (целью такой игры является инсценировка перед аудиторией правдивой, исторической или социальной ситуации, а затем предоставить возможность оценить поступки и поведение участников игры).

–Метод разбора деловой корреспонденции (цель обучающегося – занять позицию человека, ответственного за работу с «входящими документами» и справиться со всеми задачами, которые подразумеваются).

–Игровое проектирование (целью такого проектирования является процесс создания или совершенствования проектов для решения различных задач).

–Метод дискуссии (дискуссия подразумевает обмен мнениями по каким-либо актуальным вопросам) [1].

В свою очередь, кейс-технология представляет собой специфическую разновидность исследовательской аналитической технологии, т.е. состоит из аналитических процедур. Таким образом, можно сделать вывод, что сутью кейс-технологии является аналитическая деятельность. Физическое и социальное пространство кейса можно рассматривать как условия, в которых произошел случай или ситуация и динамика его развития. В свою очередь, условия обусловлены внешней и внутренней средой, а также материальной и социальной составляющими. Рассмотрим системную структуру кейса, представленную на рис. 1:

Цели и задачи, случай или ситуация, условия развития ситуации, а также содержание и аналитические процедуры являются основными компонентами структуры кейса. Исследования и наблюдения ученых показывают, что обучающиеся предпочитают многоплановые, интересные кейсы, в которых присутствуют конфликтность и проблемность, а при выборе анализа ситуации, обучающиеся зачастую ориентируются на дискуссию. Исходя из этого, можно рассмотреть требования к созданию успешного кейса, представленных в таблице 1:

Таблица 1

Требования к созданию успешного кейса

| Требование к кейсу  | Характеристика кейса                                                  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Проблемная ситуация | Реальная, жизненная, интересная, конфликтная                          |
| Конфликт            | Напряженность, неоднозначность, профессиональность                    |
| Проблема            | Сложность, скрытость, анализируемость                                 |
| Действия            | Многовариантность, реальность, напряженность, реализуемость           |
| Персонажи           | Выраженные личностные качества, статусные позиции                     |
| Решения             | Многовариантность, неоднозначность, альтернативность, доказательность |
| Информация          | Многоплановость, достаточность                                        |
| Объём               | Краткость                                                             |

## 2. Классификация кейсов

Говоря о классификации кейсов, можно выделить, что в социологической науке придерживаются следующей классификации:

–Разведывательные (работа и сбор данных могут быть предприняты до формулировки исследовательского вопроса и гипотез).

–Описательные (описание ситуации в кейсе близко к публицистическому описанию, при котором менее существенное может маскировать наиболее существенным).

–Объяснительные (кейс направлен на выявление причинно-следственных связей).

Помимо перечисленных классификаций, кейсы могут разделяться по таким основаниям, как педагогические цели и задачи, содержание, ситуация или случай, условия развития ситуации, а также аналитические процедуры, представленные в таблице 2 [1]:



Рис. 1. Системная структура кейса

Таблица 2

Классификация кейсов

| Основание                    | Признак классификации                   | Виды                                                                                              |
|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Педагогические цели и задачи | Степень воздействия основных источников | Обучающий, практический, исследовательский                                                        |
|                              | Вид образовательной деятельности        | Демонстрационный, тренинговый, инновационный                                                      |
|                              | Учебная цель                            | Обучающий анализу и оценке, решению проблем и принятию решений                                    |
| Содержание кейса             | Размер                                  | Объемный кейс, кейс средних размеров, мини-кейсы                                                  |
|                              | Наличие сюжета                          | Сюжетный, бессюжетный                                                                             |
|                              | Наличие приложений                      | Кейс с приложением, или без приложения                                                            |
|                              | Жанр                                    | Кейс-рассказ, кейс-эссе, кейс-очерк                                                               |
|                              | Тип методической части                  | Вопросный кейс, кейс-задание                                                                      |
|                              | Виды представления содержания           | Печатный кейс, аудио-кейс, видео-кейс                                                             |
| Ситуация или случай          | Форма представления                     | Комплексный (модульный), кейс-изложение, кейс-практическая задача, кейс-иллюстрация               |
|                              | Способ представления ситуации           | Иллюстративные учебные ситуации, ситуации с формированием проблемы, или без формирования проблемы |
| Условия развития ситуации    | Способ конструирования ситуации         | Кресельный, полевой                                                                               |
|                              | Пространство                            | Внутриорганизационный, вне-организационный                                                        |
|                              | Субъект                                 | Личностный, много-субъектный                                                                      |
| Аналитические процедуры      | Временная последовательность материала  | В режиме от прошлого к настоящему, кейс-воспоминание                                              |
|                              | Способ анализа ситуации                 | По методу инцидента, ролевая игра, производственные задачи                                        |
| Исследовательская цель       | Исследовательская цель                  | Описательный, объяснительный, поисковый, альтернативный, проектный                                |

Вовлечение обучающихся в процесс работы над конкретными ситуациями способствует повышению их ответственности за конечные результаты обучения и более чёткому пониманию требований, предъявляемых к ним, для формирования профессиональных компетенций у студентов. Важным также является разработка кейсов, отличающихся по уровню сложности, например, учитывающих уровень обучения (бакалавриат или магистратура) или имеющих различное назначение: обучающие и контролирующие. Не менее важным моментом в процессе применения кейс-метода является



наличие обратной связи, то есть, возможность получить у преподавателя комментарии о качестве работы при выполнении заданий кейса. Знание об удачных и неудачных элементах решений кейса также является формой повышения методической грамотности студента [2].

### 3. Преимущества и недостатки использования кейс-методов

Рассматривая преимущества применения кейс-методов в обучении студентов, стоит выделить, что данный подход в обучении позволяет развивать критическое мышление в процессе анализа ситуаций и принимать обоснованные решения; кейс отражает реальные или приближённые к реальности профессиональные ситуации, чтобы обучающиеся могли применять знания на практике. Также развиваются навыки коммуникации, аргументации, лидерства, командной работы и презентации решений, а активный формат взаимодействия с материалом делает обучение интересным и вовлечённым. Кейс-метод адаптируется под разные дисциплины и уровень подготовки студентов, а также интегрируется в дистанционное обучение и поддерживается онлайн-инструментами.

– Исходя из преимуществ, реализация кейс-заданий приводят к необходимости обеспечения у студентов таких образовательных условий, как:

– Содержательная часть кейс-заданий должна затрагивать тематическое направление изучаемой дисциплины.

– Кейс-задание должно предполагать решение одной профессиональной задачи.

– Выполнение кейс-задания может осуществляться как индивидуально, так и в коллективе.

– Уровень сложности кейс-задания должен соответствовать образовательным и иным возможностям студентов [3].

Помимо преимуществ, также необходимо рассмотреть и недостатки применения кейс-методов в обучении, среди которых можно выделить затраты времени на подготовку кейсов, необходимости установки единых критериев оценки, особенно при командной работе. Важно выделить неравномерное участие студентов, так как в групповой работе инициативу могут брать на себя более активные студенты, оставляя других в стороне. Не все темы и дисциплины можно преподавать в полном объеме с помощью кейсов, так как базовая теория всё-таки является необходимым критерием, например, для студентов, обучающихся на медицинских и технических направлениях. Так как с каждым годом в учебных заведениях используются цифровые технологии, можно выделить, использование искусственного интеллекта в создании кейсов. Например, искусственный интеллект способен анализировать большие объёмы данных, выявлять ключевые тенденции что может быть актуально при изучении финансовых показателей, создавать текстовые описания кейсов, включая сценарии, проблемы и возможные решения. Искусственный интеллект может использоваться для создания симуляций, для взаимодействия с кейсом в интерактивном формате, а также адаптировать кейсы под конкретную проблему и уровень подготовки обучающихся. Также, с помощью технологий искусственного интеллекта можно генерировать графики, инфографику и другие элементы для визуального представления данных, автоматизировать сбор и создание отчетных материалов и предложить оценку эффективности кейсов.

**Выводы.** Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что кейс-метод является современным подходом в обучении студентов, особенно в условиях цифровизации общества и стремительном развитии цифровых технологий. Такой метод является эффективным инструментом, способствующим к переходу от пассивного усвоения знаний, к активному обучению через активную мозговую деятельность. В следствие чего, у студентов формируются не только универсальные, но и профессиональные навыки и компетенции, повышая их конкурентоспособность и готовность к решению комплексных задач в будущем.

### Литература

1. Исаева, М. А. Эвристические технологии решения математических задач: учебное пособие / М. А. Исаева. – Грозный: ЧГПУ, 2022. – 96 с.;
2. Добротин, Д. Ю. Применение кейс-метода в обучении студентов педагогических вузов / Д. Ю. Добротин, И. Н. Добротина // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2019. – № 1. – С. 62-70.;
3. Алипханова, Ф. Н. Кейс-задания как мотивирующий фактор в обучении студента / Ф. Н. Алипханова, С. В. Пивнева // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 82-2. С. 25-27.

**Насибова С.Э.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Линник Е.П.<sup>2</sup>*

**ПРИМЕНЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ И ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В 10 КЛАССАХ  
НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

<sup>1</sup>магистрант

<sup>2</sup>к.ф.-м.н., доцент, aplinnik@mail.ru

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматриваются методические аспекты применения исследовательской деятельности при изучении логарифмических и показательных уравнений в курсе математики 10 класса. Обосновывается целесообразность использования исследовательского подхода для углубленного понимания алгебраических понятий и развития математического мышления учащихся. Представлена система исследовательских заданий и практических работ, направленных на самостоятельное выявление свойств логарифмических и показательных функций. Особое внимание уделяется формированию умений выдвигать гипотезы, проводить математический эксперимент и анализировать полученные результаты. Описаны методические приемы организации учебного исследования, включая проблемное изложение материала и проектную деятельность.

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, логарифмические уравнения, показательные уравнения, методика преподавания математики, математическое образование.

**Nasibova S.E.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Linnik E.P.<sup>2</sup>*

**APPLICATION OF RESEARCH ACTIVITIES IN THE STUDY OF LOGARITHMIC AND  
EXPONENTIAL EQUATIONS IN 10TH GRADE MATHEMATICS LESSONS**

<sup>1</sup> Master's student

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the methodological aspects of using research activities in the study of logarithmic and exponential equations in the 10th grade mathematics course. It substantiates the feasibility of using a research approach to deepen the understanding of algebraic concepts and develop students' mathematical thinking. The article presents a system of research tasks and practical exercises aimed at independently identifying the properties of logarithmic and exponential functions. Special attention is given to developing the skills of formulating hypotheses, conducting mathematical experiments, and analyzing the results obtained. The article describes the methodological techniques for organizing educational research, including problem-based learning and project activities.

**Keywords:** research activities, logarithmic equations, exponential equations, mathematics teaching methods, and mathematical education.

**Введение.** Современные требования к математическому образованию подчеркивают необходимость формирования у учащихся не только прочных предметных знаний, но и развитых исследовательских компетенций. Изучение логарифмических и показательных уравнений представляет особую значимость в курсе алгебры и начал математического анализа 10 класса, поскольку данные разделы являются фундаментальными для понимания высшей математики и ее прикладных аспектов [1].

Традиционные подходы к преподаванию трансцендентных уравнений часто ограничиваются формальным усвоением алгоритмов решения, что не способствует глубокому пониманию их сущности и практического применения. В этой связи актуализируется проблема внедрения исследовательских методов обучения, позволяющих учащимся самостоятельно открывать свойства математических

объектов и устанавливать причинно-следственные связи между ними [2]. Особую педагогическую ценность представляет организация исследовательской деятельности, направленной на:

- выявление особенностей логарифмических и показательных функций,
- сравнительный анализ методов решения уравнений,
- изучение прикладных аспектов в естественных науках и экономике,
- развитие навыков математического моделирования.

Теоретической основой исследования стали работы ведущих отечественных и зарубежных педагогов (А.Н. Колмогоров, Дж. Дьюи, Л.Г. Петерсон), подчеркивающих эффективность исследовательского обучения в математическом образовании. Практическая значимость обусловлена необходимостью разработки конкретных методических решений для реализации исследовательской деятельности в школьной практике [3].

Целью данной работы является разработка и обоснование методики применения исследовательской деятельности при изучении логарифмических и показательных уравнений в 10 классе, способствующей глубокому усвоению учебного материала и развитию познавательной самостоятельности учащихся.

### 1. Методологические основы исследовательской деятельности [4].

Исследовательский подход при изучении логарифмических и показательных уравнений реализуется через систему принципов:

- 1) Принцип проблемности. Изучение темы начинается с создания проблемной ситуации, мотивирующей учащихся на поиск решения. Например, "Как можно описать процессы радиоактивного распада, рост популяции или расчет сложных процентов в банке? Какие математические модели лежат в их основе?" Это подводит к необходимости введения и изучения показательной функции.
- 2) Принцип наглядности и эксперимента. Использование графических онлайн-сервисов (Desmos, GeoGebra) позволяет визуализировать решения уравнений. Учащиеся могут экспериментальным путем установить, от чего зависит количество корней у уравнения  $a^x = b$  или  $\log_a x = b$ , изменяя параметры  $a$  и  $b$  и наблюдая за поведением графиков.
- 3) Принцип связи теории с практикой. Исследование реальных задач, описываемых показательными и логарифмическими уравнениями:
  - *Задача на радиоактивный распад:* "Период полураспада полония-210 составляет 138 суток. Через какое время масса образца уменьшится до 20% от исходной?" Решение требует вывода и применения формулы  $m = m_0 \cdot 2^{(-t/T)}$ .
  - *Задача по экономике:* "На сколько процентов годовых нужно вложить сумму, чтобы она удвоилась за 5 лет?" Решение предполагает составление и решение уравнения
$$2P = P \cdot (1 + r/100)^5.$$

### 2. Система исследовательских заданий.

Задания выстроены по принципу "от простого к сложному" и направлены на самостоятельное "открытие" знаний.

- Этап 1. Исследование свойств функций.
  - *Задание:* "Используя графический калькулятор, постройте в одной системе координат графики функций  $y = 2^x$ ,  $y = 3^x$ ,  $y = (1/2)^x$ . Сформулируйте гипотезы о влиянии основания на рост и убывание функции. Проверьте свои гипотезы для других оснований".
  - *Цель:* Самостоятельное формулирование свойств показательной функции (область определения, множество значений, монотонность).
- Этап 2. Исследование методов решения уравнений.
  - *Задание (групповая работа):* "Дано уравнение:  $2^{(2x)} - 5 \cdot 2^x + 6 = 0$ . Исследуйте его и предложите способы решения. Сравните с решением уравнения  $x^2 - 5x + 6 = 0$ . Есть ли между ними связь?"
  - *Цель:* Подвести учащихся к самостоятельному открытию метода замены переменной (редукции к квадратному уравнению).
- Этап 3. Исследование количества корней.

- *Задание:* "Сколько решений имеет уравнение  $a^x = x$  при различных значениях параметра  $a$ ? Проведите компьютерный эксперимент, чтобы найти ответ. При каких значениях  $a$  решение единственно?"
- *Цель:* Развитие навыков анализа, работы с параметром и визуализации решения.
- Этап 4. Прикладные исследовательские мини-проекты.
  - *Темы проектов:*
    1. "Расчет уровня громкости звука: применение десятичных логарифмов в физике".
    2. "Построение математической модели эпидемии (на упрощенном примере)".

### 3. Методические приемы организации деятельности.

- Проблемный диалог: Учитель не дает готовые факты, а задает наводящие вопросы: "Что будет, если попытаться решить уравнение  $2^x = -5$  графически? Почему это уравнение не имеет решений?"
- Групповая работа: Класс делится на группы, каждая из которых исследует один аспект проблемы (например, одна группа решает уравнение аналитически, другая — графически, третья — подбором), после чего результаты сравниваются.
- Работа с историческим контекстом: Исследование истории появления логарифмов (труды Джона Непера) как инструмента для упрощения сложных астрономических вычислений.

### 4. Пример реализации на уроке.

Тема: "Решение показательных уравнений методом замены переменной".

Ход исследования:

1. Создание проблемной ситуации: Учащимся предлагается решить уравнение  $4^x - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$  известными им способами (графическим, подбором). Они сталкиваются с трудностью.
2. Выдвижение гипотез: Учитель направляет мысль учащихся: "Можно ли это уравнение сделать более простым? Что общего у выражений  $4^x$  и  $2^x$ ?" Учащиеся приходят к идее, что  $4^x = (2^2)^x = 2^{2x} = (2^x)^2$ .
3. Введение замены: Предлагается обозначить  $2^x = t$ , где  $t > 0$ . Уравнение превращается в квадратное:  $t^2 - 3t - 4 = 0$ .
4. Решение и анализ: Учащиеся решают квадратное уравнение, находят  $t_1 = 4$ ,  $t_2 = -1$ . Анализируют, что условию  $t > 0$  удовлетворяет только  $t = 4$ . Возвращаются к замене:  $2^x = 4$ , откуда  $x = 2$ .
5. Рефлексия и обобщение: Учащиеся самостоятельно формулируют алгоритм решения уравнений методом замены переменной.

### Результаты.

- Предметные: Глубокое и осознанное усвоение методов решения уравнений, понимание их внутренней логики, а не заучивание алгоритмов.
- Метапредметные:
  - *Познавательные УУД:* развитие навыков анализа, синтеза, выдвижения гипотез, проведения эксперимента.
  - *Регулятивные УУД:* умение планировать и корректировать свою деятельность, оценивать результат.
  - *Коммуникативные УУД:* навыки работы в группе, ведения дискуссии, аргументации своей точки зрения.
- Личностные: Повышение мотивации к изучению математики через открытие новых знаний самостоятельно, развитие критического мышления и интеллектуальной активности.

**Выводы.** Таким образом, системное применение исследовательской деятельности превращает изучение сложной темы в увлекательный процесс познания, способствуя не только достижению образовательных стандартов, но и развитию личности ученика [5]. Применение исследовательской деятельности при изучении логарифмических и показательных уравнений способствует достижению современных образовательных результатов. Разработанная методика позволяет не только обеспечить качественное усвоение учебного материала, но и сформировать у учащихся умения и навыки, необходимые для успешной адаптации в современном мире.

### Литература

1. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.
2. Линник Е.П. Основные направления развития математической одаренности в контексте современных реалий. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 940-944.
3. Линник Е.П., Марьясов Ф.В., Самчинская Я.Б. Персонализированное обучение нового поколения: роль интеллектуальных систем в развитии образовательной практики. Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2025. № 2. С. 17-21.
4. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.
5. Овчинникова М.В., Насибова С.Э. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В сборнике: Дистанционные образовательные технологии. Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2023. С. 94-97

*Нечепуренко М.Ю.<sup>1</sup>, Резник А.А.<sup>2</sup>, Сайкин Н.М.<sup>2</sup>*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЯЗЫКОВЫХ БАРЬЕРОВ В КОММУНИКАЦИИ

<sup>1</sup>к. фил. н., доцент, *nechepurenkomyu@sfedu.ru*

<sup>2</sup>студент

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** Статья посвящена роли машинного перевода (МП), в частности нейронного машинного перевода (НМП), как инструмента преодоления языковых барьеров и повышения научной инклюзивности. Рассматривается эффективность НМП в образовательной и академической среде, а также его интеграция в различные формы коммуникации.

**Ключевые слова:** машинный перевод, языковой барьер, нейронный машинный перевод, постредактирование, образовательная среда, мультиязычность.

*Nechepurencu M.U.<sup>1</sup>, Reznik A.A.<sup>2</sup>, Saikin N.M.<sup>2</sup>*

# THE USE OF MACHINE TRANSLATION TO OVERCOME LANGUAGE BARRIERS IN COMMUNICATION

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup> student

*Southern Federal University*

**Abstract.** The article examines the role of machine translation (MT), particularly neural machine translation (NMT), as a tool for overcoming language barriers and promoting scientific inclusivity. It discusses the effectiveness of NMT in educational and academic contexts, as well as its integration into various forms of communication.

**Keywords:** machine translation, language barrier, neural machine translation, post-editing, educational environment, multilingualism.

**Введение.** В условиях глобализации и цифровизации мира машинный перевод (МП) становится все более значимым инструментом преодоления языковых барьеров. Современный этап развития МП характеризуется использованием нейронных технологий и различных методов обучения нейронных сетей естественным языкам. В настоящее время выделяют такие виды МП, как:

- Статистический перевод, основанный на анализе двуязычных текстовых корпусов.
- Перевод на основе правил, использующий словари, формальные правила и грамматические структуры.
- Гибридный перевод, синтез различных подходов МП в рамках одного метода работы.
- Нейронный машинный перевод (НМП), характеризуется не просто сопоставлением двуязычных корпусов, но и анализом контекста исходно предложения, связей между словами и самообучением.

Ключевой тенденцией машинного перевода стал нейронный машинный перевод, который за счет обучения автоматизированных алгоритмов естественным языкам позволяет улучшать качество и беглость перевода, изучать и применять полученные знания для совершенствования методов перевода.

**Целью** данной статьи является анализ применения машинного перевода для преодоления языковых барьеров коммуникации.

**Основной материал.** НМП стал важным инструментом межъязыкового взаимодействия и интегрировался в различные сферы жизни человека. Особенно эффективным представляется применение НМП для обеспечения научной инклюзивности. В академической среде существует лингвистическая асимметрия, выраженная доминированием английского языка, как *lingua franca* науки. Безусловно, использование единого языка в научном сообществе обладает преимуществами, однако существующие социально-экономические факторы ограничивают доступ части сообщества к актуальным академическим

публикациям и научным исследованиям. Технологии НМП позволяют частично преодолевать неравенство.

В настоящее время НМП позволяет смотреть лекции, обучающие видео, конференции в реальном времени с синхронным переводом на различные языки. Технологии НМП, используемые в интернет-платформах Skype, Zoom и Slack осуществляют мгновенный перевод видеоконференций, что позволяет участникам эффективно коммуницировать как в формальных, так и в неформальных видеозвонках. Следует отметить специализированные устройства Time Kettle M2, WT2 Plus и Pilot, которая переводит речь и воспроизводит ее с 40 различных языков в режиме реального времени, а также платформы Omson, Interprefy, Wordly, посредством сканирования QR-кода на персональных смартфонах пользователи получают возможность выбора предпочитаемого языка и просмотра транслируемых субтитров в реальном времени. Более того, НМП демонстрирует прогресс в обработке письменных научных текстов, позволяя исследователям работать с иностранными публикациями и готовить аннотации своих работ на различных языках. Современные достижения НМП осуществляют перевод видео-контента с сохранением звучания голоса оратора, его интонации и акцентных ударений. Данные технологии позволяют создать более интерактивный процесс поглощения информации, чем прослушивание монотонной речи голосового ассистента. Однако следует учитывать, что полноценная реализация потенциала НМП в научной сфере требует разработки четких методологических рамок его применения, учитывающих как технологические возможности, так и существующие лингвистические ограничения.

Согласно исследованию Mordor Intelligence, в 2025 году рынок машинного перевода характеризуется устойчивой положительной динамикой, около 5,3% среднегодового темпа увеличения (CAGR).

Рост обусловлен спросом на локализацию контента в условиях глобализации, восстановление международных сообщений в постпандемийный период, а также необходимостью выпуска продуктов на новые рынки за счет мультязычного расширения. Вместе с тем, крупные компании активно используют различные приложений машинного перевода для повышения производительности слов на единицу времени (words-per-time) специалистов-переводчиков и оптимизации ресурсов необходимых для выполнения адекватного перевода. Следовательно, НМП следует рассматривать не как альтернативу переводчика-специалиста, а как эффективный вспомогательный инструмент, который требует адаптации соответствующих образовательных программ: филология, лингвистика, перевод и переводоведение. Современные технологии МП требуют повышения квалификации преподавателей, разработки новых методик обучения, которые сформируют необходимые переводческие компетенции. В исследовании Ковальчука А.В. и Световой С.Ю. рассматривается актуальная проблема двойственного отношения к редактированию и постредктированию текста, полученного с помощью машинного перевода. Из этого исследования становится понятно, что у каждой компании есть свои правила, и такие курсы могут быть ориентированы как на теоретическое представление, так и на практический опыт.

Международный стандарт ISO предлагает определённые критерии оценки качества постредктированного текста. Однако на практике подходы к постредктированию могут различаться, что создаёт внутренние и внешние противоречия. Это подчёркивает необходимость более глубокого изучения и разработки методик постредктирования в рамках подготовки переводчиков или редакторов.

Следует отметить, что НМП не всегда генерирует адекватный и точный перевод. В тексте могут присутствовать недостатки или погрешности, которые можно использовать для формирования переводческой насмотренности, развития навыка анализа ошибок. Данная компетенция может быть сформирована и отточена на сгенерированных переводах как общеупотребительных текстов, так и узконаправленных. Технологии МП является перспективным инструментом изучения терминологии, с применением которого можно сформировать персонализированные вокабуляры для изучения материала и расширения словарного запаса студентов. Особого внимания заслуживает потенциал использования НМП для проверки творческих заданий или письменных работ на отработку определённой темы. С помощью алгоритма можно оптимизировать работу преподавателей за счет четко прописанных критериев оценивания, направленную на одно или несколько языковых аспектов. НМП проведет первичный анализ работ, выявляя и обобщая типичные ошибки, сложности и недопонимания пройденного материала. Кроме прочего, НМП может быть использован для интегрирования и адаптации иностранных студентов в



учебный процесс, позволяя дублировать теоретические материалы лекционных курсов на различные языки, тем самым снижая языковой барьер. Следовательно, машинный перевод значительно расширяет доступ к информации, представленной на различных языках, содействуя интеграции знаний и культур на глобальном уровне.

Несмотря на значительные достижения в области НМП, современные системы демонстрируют ряд существенных ограничений, препятствующих преодолению языкового барьера. К наиболее распространённым сложностям относятся технические проблемы, включая нестабильное интернет-подключение, недостаточную цифровую компетентность. На распространение НМП критично влияет скептическое отношение академического сообщества, подкрепляемое отсутствием финансирования для приобретения полных версий систем МП и закреплённых общепринятых методологий использования технологии в учебном процессе. Существующее многообразие платформ, большинство из которых предлагают лишь ограниченные пробные версии с небольшим количеством бесплатных генераций, создает дополнительные сложности в системном преодолении языковых барьеров. Особенно сильные, различая применения НМП были заметны при использовании с неевропейскими языками, где точность перевода существенно снижалась.

Кроме того, актуальной проблемой использования НМП является двойственное отношение к выполнению заданий с помощью нейронных технологий. Данные приложения генерируют готовый вариант перевода, лишая обучающегося выдачу сразу готовый вариант, не оставляя пространства для творческого начала, что может привести к злоупотреблению применением НМП и снижению навыка критического мышления. Также это может скрывать истинные результаты студентов и затруднять коммуникативные навыки и восприятие иностранного языка на слух. Значимой методической проблемой остается неспособность НМП адекватно обрабатывать культурные отсылки, идиоматические и метафорические выражения, что подтверждается многочисленными ошибками и созданием неологизмов. В академической среде подобные лингвокультурные элементы играют ключевую роль в формировании межкультурной компетенции, что требует включение в учебный процесс курсов по постредактированию и оценке МП, особенно в работе с узкоспециализированными и насыщенными реалиями текстами.

**Вывод.** Машинный перевод представляет собой перспективный технологический инструмент преодоления языковых барьеров коммуникации. Алгоритмы, охватывающие наиболее распространённые языки, демонстрируют высокую степень точности и адекватности перевода. Однако для менее распространённых языков необходимы дополнительные массивы информации, на которых будет проводиться анализ и самообучение НМП. Кроме того, существует нехватка знаний в области применения новых цифровых технологий, которым должны обучать. Не смотря на достигнутые успехи, НМП сталкивается с рядом ограничений: интерпретация невербальных аспектов коммуникации, включая интонационные особенности, жесты и культурные отсылки. Человеческий интеллект все еще остается незаменимым. В профессиональной среде машинный перевод проявляет наибольшую эффективность, но не как автономная система, а как вспомогательный инструмент.

НМП выполняет важную роль инструмента межкультурной коммуникации, делая межъязыковое общение доступнее, экономически эффективнее и оперативнее в различных сферах. Особую ценность НМП представляет для обеспечения научной инклюзивности, помогая преодолевать лингвистическое неравенство в академическом сообществе.

Однако его успешное внедрение в образовательный процесс требует, во-первых, решение существующих проблем и улучшения алгоритмов НМП, во-вторых, обучения пользователей методикам работы вне контекста профессионального использования, в-третьих, сохранения лидирующей роли переводчиков-специалистов, в ситуациях требующих глубинного понимания и высокой точности перевода. Дальнейшее развитие технологий МП должно быть направлено не на замену человеческого участия, а на поиск оптимального симбиоза автоматизации алгоритмом и человеческого интеллекта.

### Литература

1. Беляева Л.Н. Машинный перевод в современной технологии процесса перевода [Электронный ресурс] // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И.

- Герцена – 2022. – №203. – С.22 – 30. – URL: : <https://cyberleninka.ru/article/n/mashinnyy-perevod-v-sovremennoy-tehnologii-protssessa-perevoda/viewer> (дата обращения: 06.08.2025)
2. Беляева Л.Н., Камшилова О.Н. Машинный перевод в системе обучения: процедуры и ресурсы [Электронный ресурс] // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2023. – №208. – С.230 – 239– URL: : <https://cyberleninka.ru/article/n/mashinnyy-perevod-v-sisteme-obucheniya-protsedury-i-resursy/viewer> (дата обращения: 05.08.2025)
3. Васкина Е.А. Практика, достоинства и недостатки использования машинного перевода в образовательном процессе [Электронный ресурс] // Научный компонент – 2024. – №1(21). – С.61–65. – URL: : <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-dostoinstva-i-nedostatki-ispolzovaniya-mashinnogo-perevoda-v-obrazovatelnom-protssesse/viewer> (дата обращения: 05.08.2025)
4. Евтеев С. В., Воевода Е. В., Гончарова Н. А. Машинный перевод в обучении переводчиков // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2025. – № 7 (июль). – С. 162–175. – URL: <http://e-koncept.ru/2025/251136.htm>. (дата обращения: 07.08.2025)
5. Ковальчук А.В., Светова С.Ю. Постредактирование машинного перевода в работах российских ученых и международный стандарт ISO 18587:2017 — внутренние и внешние противоречия в аспекте оценки качества: литературный обзор [Электронный ресурс] // Научный результат. Вопросы теоретической и прикладной лингвистики – 2025. – С.22–53. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postredaktirovanie-mashinnogo-perevoda-v-rabotah-rossiyskih-uchenyh-i-mezhdunarodnyy-standart-iso-18587-2017-vnutrennie-i-vneshnie/viewer>(дата обращения: 06.08.2025)
6. Котенко В.В. Перспективы развития нейронного машинного перевода в контексте концепции открытого образования [Электронный ресурс] //Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта – 2020. – №4(182). – С.225–231. – URL: : <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-neyronnogo-mashinnogo-perevoda-v-kontekste-kontseptsii-otkrytogo-obrazovaniya/viewer> (дата обращения: 05.08.2025)
7. Machine Translation Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2025 – 2030) [Электронный ресурс] // MordorIntelligence – URL: : <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/machine-translation-market> (дата обращения: 06.08.2025)

*Нечепуренко М.Ю.<sup>1</sup>, Шианова А.Г.<sup>2</sup>, Резник А.А.<sup>3</sup>*

# ВЛИЯНИЕ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА НА РЫНОК ТРУДА ПЕРЕВОДЧИКОВ

<sup>1</sup>к. фил. н., доцент, *nechepurenkomyu@sfedu.ru*

<sup>2</sup>студент, *shiianova@sfedu.ru*

<sup>3</sup>студент, *arez@sfedu.ru*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается трансформация рынка переводческих услуг в условиях развития систем машинного перевода (МП). Были проанализированы ключевые изменения и новые возможности для профессиональных переводчиков, а также сделан прогноз дальнейшего развития в отрасли.

**Ключевые слова:** машинный перевод, постредактирование, трансформация профессии, языковые технологии, рынок труда.

*Nechepurencu M.U.<sup>1</sup>, Shiianova A.G.<sup>2</sup>, Reznik A.A.<sup>3</sup>*

# THE IMPACT OF MACHINE TRANSLATION ON THE JOB MARKET FOR TRANSLATORS

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup> student

*Southern Federal University*

**Abstract.** This paper examines the transformation of the translation services market under the development of machine translation (MT) systems. Key changes and new opportunities for professional translators have been analyzed, and a forecast of further development in the industry has been made.

**Keywords:** machine translation, post-editing, transformation of the profession, language technologies, labor market.

**Введение.** С появлением нейросетевых технологий, таких как DeepL, Google NMT, ChatGPT, машинный перевод достиг уровня, достаточного для решения ряда коммуникативных задач без обращения к профессиональным переводчикам. Это вызывает дискуссии о возможном вытеснении профессии с рынка. Однако стоит говорить не об ее исчезновении, а об эволюции, которая требует пересмотра традиционных подходов к подготовке специалистов.

**Основные материалы.** Развитие машинного перевода привело к тому, что многие стандартизированные тексты, такие как технические инструкции, юридические шаблоны или деловая переписка, в настоящее время успешно обрабатываются алгоритмами. Это привело к снижению спроса на специалистов, выполнявших подобные задачи вручную.

Согласно исследованию Common Sense Advisory (2023), около 68% компаний используют машинный перевод в качестве первичной обработки текста, в целях экономии времени и бюджета. Однако полностью исключить человеческий фактор из этого процесса пока невозможно: даже лучшие системы МП всё ещё допускают ошибки в терминологии, стилистике и передаче контекста. Поэтому возникает новая модель работы – гибридный перевод, где текст сначала генерирует ИИ, а затем его редактирует профессиональный лингвист (постредактирование, РЕМТ).

Несмотря на тенденцию к автоматизации, остаются области, где машинный перевод пока не может конкурировать с человеком. К примеру, в областях с высокой контекстной нагрузкой:

– Юридический и медицинский перевод требует абсолютной точности, понимания нормативных актов и профессионального жаргона.

– Художественный перевод остаётся недостижимой нишей для МП по причине необходимости передачи стиля автора, эмоциональности и культурных отсылок.

– Локализация контента – адаптация рекламы, игр и медиа под культурные особенности аудитории остается прерогативой человека.

Ключевые компетенции для переводчика – это адаптация культурных кодов, креативная транскреация, работа с эмоционально окрашенными текстами.

С развитием МП изменился не только подход к переводу, но и сама суть данной профессии. Переводчик становится «редактором-лингвистом», корректирующим ошибки МП и обеспечивающим качество.

Современный подход требует развития определенных навыков, таких как:

1. Постредактирование (РЕМТ – Post-Editing Machine Translation) – умение быстро и качественно исправлять ошибки, допущенные нейросетью
2. Владение САТ-инструментами (Trados, memoQ) и настройка МП-систем – автоматизация процессов перевода и управления глоссариями
3. Локализация и управление мультиязычными проектами – координация команд переводчиков и взаимодействие с заказчиками

Профессия становится междисциплинарной, требуя от специалистов гибкости, мобильности и постоянного обучения.

Машинный перевод оказал влияние не только на сокращение вакансий, но и на создание новых. Среди перспективных направлений можно выделить такие профессии как:

- **Лингвист-аналитик** – разработка и обучение языковых моделей.
- **Специалист по оценке качества МП** – тестирование и улучшение алгоритмов.
- **Консультант по цифровой этике** – предотвращение bias (предвзятости) в переводах ИИ.

**Пример:** Компания **DeepL** активно нанимает **носителей языков** для ручной проверки и доработки своих нейросетевых алгоритмов.

**Выводы.** Машинный перевод не уничтожает профессию, но изменяет её. Успешными переводчиками будущего будут те, кто интегрирует технологические инструменты в работу, сочетая их с экспертной лингвистической компетенцией. В настоящее время необходима модернизация образовательных программ с акцентом на цифровую грамотность и междисциплинарность.

### Литература

1. Forcada, M. L. (2017). False friends of machine translation: statistical machine translation as a case study. *Translation Spaces*, 6(1), 131-152.
2. Pym, A. (2013). Translation skill-sets in our machine-mediated age. *Meta: Translator's Journal*, 58(3), 487-503.
3. Bowker, L. (2015). *Machine Translation and Global Crisis Communication*. John Benjamins Publishing Company.
4. Castilho, S., Gaspari, F., Pinto, M., & Pym, A. (Eds.). (2017). *Translation Quality Assessment: From Principles to Practice*. Springer.
5. Moorkens, J., O'Brien, S., & Vreeke, J. (2018). TerpTrans: A fine-grained error analysis scheme for machine translation output. *Machine Translation*, 32(1-2), 65-86.
6. Krings, H. P. (2001). *Repairing Texts: Empirical Investigations into the Process of Revising Machine Translations*. Kent State University Press.

УДК 37.08

Исследование проведено при поддержке гранта РНФ (№ 24-28-20431).

**Олифиров А.В.**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ И ИНФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В РЕГИОНЕ**

*д.э.н., профессор, alex.olifirov@gmail.com*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрены состав и структура образовательных ресурсов по возобновляемым источникам энергии для обучения специалистов и информирования общественности. Представлен анализ мощности и объема вырабатываемой электроэнергии объектов возобновляемых источников энергии в Республике Крым и в других регионах России. Сформулированы требования к знаниям, исследуемым образовательным ресурсам как главным факторам обеспечения устойчивого развития региона на основе возобновляемых источников энергии.

**Ключевые слова:** образовательные ресурсы, возобновляемые источники энергии, регион, устойчивое развитие, информирование общественности.

**Olifirov A.V.**

**EDUCATIONAL RESOURCES ON RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR TRAINING SPECIALISTS AND INFORMING THE PUBLIC IN THE REGION**

*doctor of economics, professor,*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*“V. I. Vernadsky Crimean Federal University” in Yalta*

**Abstract.** The article examines the composition and structure of educational resources on renewable energy sources for training specialists and informing the public. It analyzes the capacity and volume of electricity generated by renewable energy sources in the Republic of Crimea and other regions of Russia. It formulates requirements for knowledge and educational resources as key factors in ensuring the sustainable development of the region based on renewable energy sources.

**Keywords:** educational resources, renewable energy sources, region, sustainable development, public awareness.

**Введение.** С учетом принятия международных соглашений о сокращении выбросов CO<sub>2</sub> и международных директив по расширению производства возобновляемой энергии можно констатировать, что быстрый рост установок возобновляемой энергии будет продолжаться.

Уже имеется дефицит кадров в этом секторе, а ожидаемый рост установок возобновляемой энергии в регионах только усугубит ситуацию. Поэтому появляется острая потребность в учебных материалах, в специальных знаниях по возобновляемым источникам энергии и в большем количестве сотрудников, специализирующихся на технологиях использования возобновляемых источников энергии для внедрения в регионах альтернативной энергетики и информирования о ее преимуществах широкой общественности.

В современных условиях альтернативные источники энергии являются важным фактором устойчивого развития экономики региона, они обеспечивают чистую энергию, снижают зависимость от угля, нефти, газа и другого ископаемого топлива и обеспечивают новые рабочие места в энергетике.

**Целью статьи** является исследование состава и структуры образовательных ресурсов по возобновляемым источникам энергии для обучения специалистов, информирования общественности и устойчивого социально-экономического развития региона.

**Основной материал.** Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это природные ресурсы (солнечный свет, ветер, вода, геотермальные источники, биомасса и морские волны), которые могут использоваться для производства энергии, при этом восстанавливаются естественным путем, не истощаются и не загрязняют окружающую среду [1,2].

Знания о ВИЭ получают на основе применения методов естественных и гуманитарных наук, включающих следующие аспекты [1]:

- определение процессов формирования и пространственно-временного размещения ресурсов ВИЭ;
- картирование ресурсов и потенциалов ВИЭ;
- применение информационно-технических справочников наилучших доступных технологий использования и оптимизации энергосистем на основе ВИЭ;
- оценку технико-экономических, экологических и социальных условий и последствий использования ВИЭ (сетевых и автономных) с учетом природных и инфраструктурных характеристик заданного региона.

В современных реалиях, энергетические проблемы в России значительно обострились. В 2024 году Китай произвел 9,418 триллиона кВт·ч. В то же время, Россия произвела 1,209 триллиона кВт·ч, занимая четвертое место в мире после Китая, США и Индии [2].

На современном этапе Россия, по доле возобновляемой энергетики в общем энергетическом балансе также отстает от ведущих стран. По последним опубликованным данным, доля всех ВИЭ в общем объеме потребления электроэнергии в России (за период 01.01.2025 – 01.04.2025) составила 0,96% , в то время как страны-лидеры по доле выработки электроэнергии СЭС и ВЭС по итогам 10 месяцев 2024 года имеют следующие показатели: Дания 73,2%; Нидерланды 47,9%; Германия 44,5%; Литва 44,4%; Португалия 43,3%; Испания 43,1%; Греция 40,9%; Ирландия 38,1%; Великобритания 35,2%; Чили 33,2% [ 2 ].

Совокупная установленная мощность объектов ВИЭ в России по состоянию на 01.06.2025 составляет 6,64 ГВт. В данной структуре установленной мощности ВИЭ лидируют ветровые и солнечные электростанции (на них приходится по 2,57 и 2,55 ГВт мощности соответственно) и малые гидроэлектростанции мощностью до 50 МВт (1,32 ГВт). Помимо этого, эксплуатируются электростанции, функционирующие на основе биомассы, биогаза, свалочного газа, твердых бытовых отходов и геотермальной энергии совокупной мощностью более 200 МВт. Совокупная установленная мощность объектов ВИЭ в Республике Крым составляет 385,73 МВт. В структуре установленной мощности ВИЭ лидируют солнечные и ветровые электростанции (на них приходится по 297,08 и 88,65 МВт мощности соответственно) (рис. 1) [2]

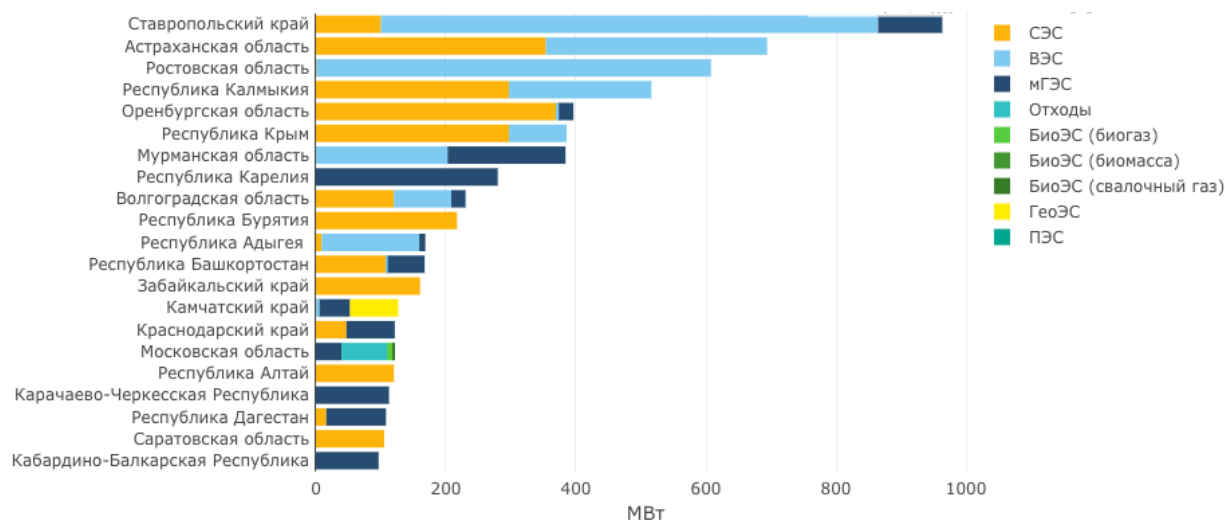


Рис. 1. Мощность объектов ВИЭ по регионам

По итогам трех кварталов 2024 года наибольший объем выработки СЭС и ВЭС зафиксирован в Китае (1438 млрд кВт·ч). В Европейском союзе совокупный объем выработки СЭС и ВЭС за данный период составил 647 млрд кВт·ч.

По состоянию на 01.06.2025 года, объем выработки электроэнергии объектов ВИЭ-генерации по Республике Крым составил 221,07 млн кВт\*ч. Этот объем выработки электроэнергии включает в себя объем выработки электроэнергии солнечными электростанциями 114,64 млн кВт\*ч и объем выработки электроэнергии ветровыми электростанциями – 106,43 млн кВт\*ч. (рисунок 2) [2].



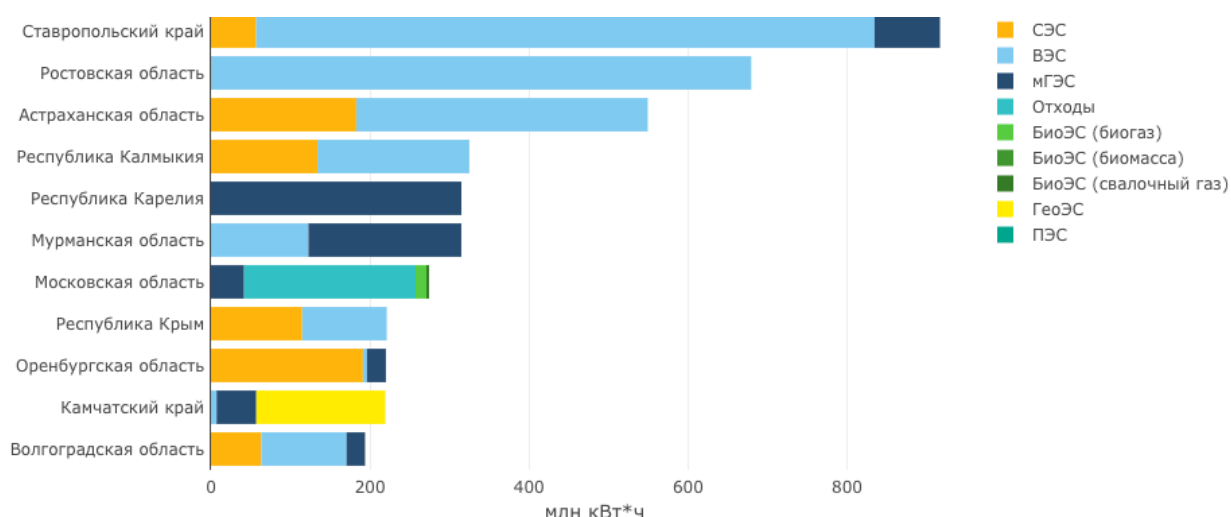


Рис. 2. Объем выработки электроэнергии объектов ВИЭ-генерации по регионам России.

Для обучения специалистов и информирования широкой общественности о преимуществах и возможностях ВИЭ необходимы образовательные ресурсы.

Прежде всего к образовательным ресурсам по возобновляемым источникам энергии относятся онлайн-курсы и вебинары. Многие онлайн-платформы – Coursera, edX, Solar Energy International предлагают курсы с выдачей профессионального сертификата по различным аспектам применения возобновляемой энергетики, от базовых принципов до продвинутых технологий с учетом ролей обучающихся (руководитель, аналитик, инженер, специалист), категорий обучения (бизнес, гуманитарные науки, личностное развитие).

На онлайн-платформе Coursera можно выделить следующие три курса.

Первый курс «Возобновляемые источники энергии» имеет целью обучить понимать и оценивать работу и эффективность методов и технологий генерации ВИЭ, позволяет объяснить, как системы возобновляемой энергии интегрируются с работой электросетей и рынком электроэнергии в целом, как применение электромобилей повлияют на возобновляемую энергетику, позволяет оценить перспективы развития ВИЭ.

Второй курс «Солнечная энергия для инженеров, архитекторов и инспекторов по нормам» имеет целью обучить оценивать качество проектирования фотоэлектрических систем различных типов, анализировать требований к фотоэлектрической системе и проекту, определить национальные, государственные и местные требования к солнечным фотоэлектрическим системам.

Третий курс «Обзор солнечных энергетических систем» имеет целью обучить как различать ценность источника солнечной энергии и альтернативных источников, объяснить, как работает фотоэлектрическая система с технической и экономической точки зрения, как определить ее компоненты и как оценить ее стоимость.

На онлайн-платформе edX можно выделить следующие три курса:

«Экономика энергетического перехода», «Интеллектуальные и интегрированные энергетические системы», «Солнечная энергия».

В рамках этих курсов раскрываются следующие аспекты ВИЭ:

1. Функционирование энергетических рынков на примере европейских рынков электроэнергии.
2. Необходимость энергетического перехода и различные экономические подходы для его достижения.
3. Экономические инструменты и средства, необходимые для стимулирования энергетического перехода.
4. Политика энергетического перехода и необходимые правила перехода с позиций политиков и потребительских организаций.
5. Оценка эффективности мер экономической политики в области энергетического перехода.



6. Оценка производительности, роли и влияния комбинированных/интегрированных энергетических технологий на современные энергетические системы, таких как возобновляемые источники энергии, накопители энергии, электромобили, тепловые системы и взаимосвязанные многофункциональные сети.

7. Оцифровка «традиционной» сети с использованием цифровых технологий, включая, помимо прочего, искусственный интеллект, машинное обучение, блокчейн и компьютерное моделирование.

8. Оценка гибкости, поддержки сети и сокращения выбросов углекислого газа, которых можно добиться за счет перехода на электромобильность, электрифицированное отопление.

9. Принятие обоснованных решений по управлению инфраструктурой, субъектами, политикой и энергетическими рынками, которые поддерживают энергетический переход и устойчивые энергетические системы.

10. Разработка и проверка устойчивых бизнес-моделей для интегрированной энергетической системы будущего, выявляя и используя многочисленные изменения в существующих системах и адаптируя их к будущим условиям.

Важными являются справочники, которые, охватывают практические аспекты применения ВИЭ.

Нормативный документ ИТС 48–2023 — это информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям (НДТ) «Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности» [3]. Он включает как описание общих подходов к повышению энергетической эффективности, так и позволяет оценить энергетическую эффективность использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Документ предназначен для бизнес-структур, уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, для органов региональной власти и других заинтересованных сторон.

Критерии соответствия наилучшим доступным технологиям и их описание представлены в таблице 1 [ 3 ].

Таблица 1

Критерии соответствия наилучшим доступным технологиям и их описание

| № | Критерии соответствия НДТ                                                                                              | Комментарии к указанным критериям                                                                                                                                                                                            |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду                                                         | Оценивая возможности применения тех или иных решений, описанных в справочниках, следует учитывать возможное влияние рассматриваемых решений на показатели экологической результативности предприятия                         |
| 2 | Экономическая эффективность внедрения и эксплуатации                                                                   | Определяется сокращением долей затрат на топливо и энергию в структуре себестоимости продукции, общим снижением себестоимости, иными экономическими эффектами                                                                |
| 3 | Применение ресурсо- и энергосберегающих методов                                                                        | Обеспечение энергоэффективности представляет собой неотъемлемую часть (и частный случай) обеспечения ресурсоэффективности производства                                                                                       |
| 4 | Период внедрения                                                                                                       | Техническое перевооружение, а тем более применение новых технологических процессов, требуют инвестиций, обоснование и привлечение которых специфичны не только для отрасли в целом, но и для каждого конкретного предприятия |
| 5 | Промышленное внедрение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов на двух и более объектах | Для реализации программ повышения энергоэффективности следует выбирать оборудование, которое уже нашло применение на российских предприятиях                                                                                 |

Следует отметить, что эти критерии тесно связаны с целями устойчивого развития в части экологии, экономической эффективности и импортозамещения.

Нормативный документ ИТС 38-2024 — это информационно-технический справочник «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» [4]. В этом ИТС НДТ, наряду с другими, рассматриваются электростанции, использующие ВИЭ солнечные (СЭС), ветровые (ВЭС), геотермальные (ГеоТЭС) и приливные (ПЭС). Документ утверждён приказом Росстандарта и введен в действие с 1 января 2025 года.

В состав образовательных ресурсов ВИЭ входят программы сертификации для специалистов по установке солнечных панелей, ветрогенераторов и других объектов ВИЭ-генерации.

Важным элементом в составе образовательных ресурсов ВИЭ являются учебные центры и лаборатории университетов, оснащенные соответствующим оборудованием, где студенты и специалисты могут получить практический опыт работы с оборудованием для ВИЭ.

Информационные ресурсы являются важной составной частью образовательных ресурсов ВИЭ. Это веб-сайты, блоги, форумы и новостные порталы, посвященные возобновляемой энергетике, которые предоставляют актуальную информацию о последних разработках, проектах и тенденциях в электроэнергетике как на федеральном, так и на региональном уровнях. Примеры информационных ресурсов: сайт Министерства энергетики РФ (официальный сайт, содержащий информацию о ВИЭ); сайт Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA) (Международный ресурс, содержащий информацию о мировых тенденциях и достижениях в сфере ВИЭ); сайт Программы развития ООН (ПРООН) (сайт, содержащий информацию о проектах в области устойчивого развития, включая проекты по ВИЭ).

Программы повышения квалификации в области ВИЭ – важный элемент образовательных ресурсов. Обучение специалистов в области ВИЭ необходимо для реализации проектов в сфере возобновляемой энергетики и обеспечения их эффективной эксплуатации. Платформа «educations.com», с 2001 года ежегодно помогает миллионам студентов из многих стран находить учебные программы повышения квалификации и переподготовки в университетах [5]. Эта платформа предлагает получить степень магистра в области ВИЭ по направлению «Европейский мастер в области возобновляемых источников энергии» (Brussels, Бельгия, 16 месяцев, плата за обучение – 13000 евро).

Важное значение имеют образовательные проекты для школьников и студентов направленные на повышение осведомленности молодежи о возобновляемых источниках энергии, включая посещение объектов ВИЭ, проведение викторин и конкурсов.

Важной функцией образовательных ресурсов является информирование о преимуществах ВИЭ. Образовательные ресурсы помогают понять, как ВИЭ способствуют устойчивому развитию экономики региона, снижению выбросов, созданию новых рабочих мест и улучшению экологической ситуации. Информирование широкой общественности о преимуществах ВИЭ способствует формированию положительного отношения к переходу региона на возобновляемые источники энергии.

### **Выводы.**

1. Образовательные ресурсы играют ключевую роль в продвижении возобновляемых источников энергии и устойчивого регионального развития. Инвестиции в образование, обучение и в образовательные ресурсы в области альтернативных источников энергии являются важным шагом на пути к созданию более экологичного и устойчивого будущего региона.

2. Образовательный процесс должны быть нацелены на обучающихся, желающих разработать критическое понимание значительных изменений в энергетическом секторе в связи с разработкой и внедрением технологий использования энергии воды, ветра, биомассы и солнца.

3. С позиций устойчивого развития региона дисциплины по ВИЭ должны дать обучающимся обзор всех аспектов энергии, в экологическом, социальном и экономическом контекстах.

4. Необходимо чтобы образовательные ресурсы охватывали механизмы ценообразования, применяемые в энергетике, экономику извлечения энергии и экономическую эффективность возобновляемых технологий, экономические инструменты для окружающей среды, такие как налоги на загрязнение, продаваемые разрешения на загрязнение и экономические стимулы.

5. Образовательное пространство должно предоставлять доступ к наилучшим доступным технологиям и давать обучающемуся знания для расчета доступности ВИЭ и оценки их потенциала.

**Благодарность.** Автор с благодарностью отмечает, что данное исследование было проведено при поддержке гранта РНФ (№ 24-28-20431).

### Литература

1. Д. В. Шарифуллин, О. Б. Ярош. Потенциал развития альтернативной энергетики в Республике Крым // Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 9 (19). Вып. 2. 2023 г. С. 308–319
2. Статистика ВИА [Электронный ресурс]. – URL: <https://reda.ru/industry/statistics/#graph5> (дата обращения: 23.07.2025).
3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 48-2023 Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. – URL: <https://base.garant.ru/408407193/> дата обращения: 23.07.2025).
4. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 38-2024 . Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии. – URL: [https://meganorm.ru/mega\\_doc/norm\\_update\\_01032025/zaklyuchenie/0/its\\_38-2024\\_informatsionno-tekhnicheskiy\\_spravochnik\\_po.html](https://meganorm.ru/mega_doc/norm_update_01032025/zaklyuchenie/0/its_38-2024_informatsionno-tekhnicheskiy_spravochnik_po.html) ( дата обращения: 23.07.2025).
5. Сайт фирмы Educations.com/ [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.educations.com/> (дата обращения: 23.07.2025).

*Опрышко А.А.<sup>1</sup>, Агаркова А.А.<sup>2</sup>*

## **ЦИФРОВЫЕ СРЕДСТВА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕВОДЧИКА: ПРЕИМУЩЕСТВА И СКРЫТЫЕ УГРОЗЫ**

*канд. пед. наук, доцент ИКТИБ, opryshkoa@sfedu.ru*

*студент, agarkovaalincik@gmail.com*

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности*

*Институт управления в экономических, экологических и социальных системах*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** Статья посвящена анализу влияния цифровых средств на деятельность современного переводчика. Рассматриваются преимущества использования автоматизированных инструментов, онлайн ресурсов и других технологий, а также выявляются скрытые угрозы, связанные с их применением, такие как зависимость от технологий, утрата профессиональной идентичности, снижение оплаты труда, нарушение конфиденциальности и этические вопросы. Особое внимание уделяется тенденции развития искусственного интеллекта в сфере перевода, а также анализу изменений в восприятии и сознании переводчиков при использовании цифровых средств.

**Ключевые слова:** цифровые средства, перевод, машинный перевод, автоматизированный перевод, искусственный интеллект, профессиональная идентичность, когнитивные процессы, восприятие информации.

*Opryshko A.A.<sup>1</sup>, Agarkova A.A.<sup>2</sup>*

## **DIGITAL TOOLS IN THE TRANSLATOR'S WORK: ADVANTAGES AND HIDDEN THREATS**

*<sup>1</sup>CPS, Associate Professor of ICTIS, Institute of Computer Technologies and Information Security*

*<sup>2</sup>student, Institute of Management in Economic, Environmental and Social Systems*

*Southern Federal University, Taganrog*

**Abstract.** This article is dedicated to the impact of digital tools on the work of modern translators. It discusses the advantages of using automated tools, online resources, and other technologies. It also identifies hidden threats associated with the use of automated tools, such as technology dependence, loss of professional identity, decline in salaries, breaches of confidentiality, and ethical concerns. Special attention is given to the trend of artificial intelligence development in the translation sector, as well as an analysis of changes in translators' perceptions and consciousness when utilizing digital tools.

**Keywords:** digital tools, translation, machine translation, automated translation, artificial intelligence, professional identity, cognitive processes, information perception.

**Введение.** Сегодня качество и эффективность образования переводчика зачастую зависит от высоких технологий обучения, причём, среди прочих, на первом месте стоит вовсе не информационные технологии, а то, что теперь принято называть гуманитарными технологиями. В длинном списке гуманитарных технологий, которые касаются переводческой деятельности, первое место занимает умение работать с информацией, поскольку в современном информационном обществе качество и надёжность передачи информации зависят только от переводчика. Переводчик должен владеть технологиями поиска и обработки нужной информации, хорошо представлять разницу между разными типами текстов и видами документов. В основе этого аспекта умений переводчика лежит серьёзная аналитическая работа [2].

Быстрое развитие технологий сильно изменили многие профессии, и сфера перевода конечно не стала исключением. В эпоху цифровой трансформации переводчики, вооружённые мощным арсеналом цифровых инструментов, получили возможность выполнять задачи быстрее, эффективнее и с большей точностью. Автоматизированный перевод, онлайн словари, инструменты контроля качества, интернет и облачные технологии стали неотъемлемой частью рабочего процесса современного переводчика. Однако

за успехами технологического прогресса скрываются потенциальные угрозы, которые могут негативно повлиять на качество перевода, профессиональную идентичность переводчика и даже на само восприятие информации. Поэтому актуальным становится вопрос не только оптимизации рабочих процессов с помощью цифровых технологий, но и критического анализа их влияния на профессиональные навыки, когнитивные способности и этические принципы переводчика.

**Целью данной статьи** является комплексный анализ преимуществ и скрытых угроз использования цифровых средств в деятельности переводчика, а также выявление тенденций и перспектив развития данной области в контексте технологического прогресса и распространение искусственного интеллекта.

### **Основной материал. 1. Преимущества цифровых средств в деятельности переводчика**

Цифровые средства предоставляют переводчику широкий спектр возможностей, которые существенно упрощают и значительно ускоряют процесс перевода. Современный переводчик должен иметь ценностное отношение к информации и информационно-цифровым технологиям, сознательно подходить к выбору в соответствии с целью деятельности, следить за появлением новых профессиональных и иных инструментов, которые можно применить в переводческой деятельности, осваивать новые цифровые технологии и активно использовать их в своей деятельности [1].

В сфере лингводидактики было проведено много исследовательских работ, посвященных влиянию цифровизации. Большинство исследователей подчёркивают важность интеграции цифровых технологий в обучении, отмечая их потенциал для улучшения качества образования и повышение мотивации студентов [3].

Автоматизированный перевод, хотя и не является совершенным и не может полностью заменить человеческий перевод, стал действительно мощным инструментом для предварительного перевода, быстрого понимания текста. Современные системы такие как Google Translate, DeepL, Яндекс переводчик и другие, значительно улучшили скорость перевода. Машинный перевод позволяет переводчику существенно сократить время, затрачиваемое на первоначальный перевод и сосредоточиться на редактировании и улучшении качества перевода.

Доступ к огромному количеству онлайн словарей, глоссариев и специализированных баз данных, таких как Multitran, Reverso, позволяет переводчику быстро находить правильные термины и фразеологизмы, учитывать контекст, и избегать ошибок. Инструменты контроля качества помогают выявлять опечатки, грамматические ошибки, несоответствия терминологии и другие проблемы, которые могут повлиять на качество перевода.

Интернет и поисковые системы предоставляют переводчику неограниченный доступ к информации, необходимой для понимания контекста, исследования предметной области и проверки различных фактов. Технологии и совместная работа позволяет переводчикам работать над проектами вместе, обмениваться данными и получать доступ к ресурсам из любого места, где есть интернет.

### **2. Скрытые угрозы цифровых средств в деятельности переводчика.**

Несмотря на многочисленные преимущества, использование цифровых средств сопряжено с рядом скрытых угроз, которые могут негативно повлиять на качество перевода и профессиональную идентичность переводчика. Чрезмерная зависимость от автоматизированных инструментов может привести к снижению языковых навыков, креативности и аналитического мышления. Переводчики, которые полагаются исключительно на искусственный интеллект, могут потерять способность самостоятельно находить правильные решения и адаптироваться к сложным и неоднозначным ситуациям.

Активное использование цифровых средств может привести к размыванию границ между человеческим и машинным переводом. Переводчик рискует превратиться в редактора, исправляющего ошибки, сгенерированные машиной, вместо человека, создающего оригинальный и качественный текст. Цифровые средства привели к снижению оплаты труда переводчика. Заказчики часто ожидают, что переводчики будут работать быстрее и дешевле, используя автоматизированные инструменты, что снижает ценность человеческого труда.

Цифровые средства разрабатываются людьми, и они могут содержать предвзятости и стереотипы, которые влияют на качество перевода. Кроме того, автоматизированные инструменты, в силу своей искусственности, не способны на данный момент адаптировать текст исходя из культурной принадлежности автора, что приводит к неточностям и некорректным переводам. Возникают этические

вопросы, особенно в контексте авторского права, плагиата и ответственности за качество перевода. Использование цифровых средств оказывает влияние не только на рабочие процессы переводчика, но и на его когнитивные способности и восприятие мира.

**Выводы.** Цифровые средства стали неотъемлемой частью деятельности современного переводчика, предоставляя огромные возможности для повышения эффективности, точности и скорости работы. Однако необходимо осознавать потенциальную угрозу, связанную с их применением, и принимать меры для их минимизации. Переводчики должны развивать свои языковые навыки, критическое мышление и творческий подход, чтобы не стать просто редакторами, которые исправляют ошибки, сгенерированные машиной. Важно найти баланс между использованием цифровых инструментов и сохранением профессиональной идентичности и этических принципов. В будущем переводчики должны будут обладать не только лингвистическими знаниями, но и навыками работы с ИИ и другими передовыми технологиями, чтобы оставаться конкурентноспособными на рынке труда и предлагать клиентам высококачественные и адаптированные к культурному контексту переводы. Только в этом случае можно будет в полной мере использовать преимущества цифровой эпохи, минимизируя риски и обеспечивая устойчивое развитие профессии переводчика.

### Литература

1. Андреева Е.Д., Бузаева Я.А. Цифровые технологии в переводе Оренбург 2021УДК 81“25(075.8) ББК 81.18я73 А65 Рецензент – кандидат педагогических наук, доцент Пасечная Л.А. А65 Андреева, Е.Д. Цифровые технологии в переводе : учебное пособие / Е.Д. Андреева, Я.А. Бузаева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 113 с. ISBN С.4
2. Роль современных информационных технологий в повышении качества перевода и развитии эффективных коммуникаций: сборник материалов конференции 26 февраля 2016 г. / Президент. б-ка; [науч. ред. АА.Погорелов]. -СПб. : Президент. б-ка, 2016. - 159 с.ISBN 978-5-905273-83-4. С.6
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования Авторы: Е. С. Полат (введение, ч. 1, гл. 1, 2, 3, ч. 11, кл. 2, гл. 3 (24), заключение); М. Ю. Бухаркина (ч. II, гл. 3 (23), прил. 2); М.В. Моисеева (ч. II, гл. 3 (23, 25. 26)); А. Е. Петров (ч. II, гл. 1, прил. 1) с. 20

*Опрышко А.А.<sup>1</sup>, Куренкова Е.С.<sup>2</sup>***АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СТУДЕНТАМИ ВУЗОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ***канд.пед.наук, доцент ИКТИБ, opryshkoa@sfedu.ru**студент, liza2305k@mail.ru**Институт компьютерных технологий и информационной безопасности**Институт компьютерных технологий и информационной безопасности**ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** Статья представляет собой анализ различных цифровых средств, используемых студентами вузов при обучении, с точки зрения целей применения и их популярности. Анализ опроса студентов позволил определить основные средства и сценарии их использования. Анализ популярных цифровых средств позволил определить не только их эффективность, но и некоторые проблемы, связанные с их использованием.

**Ключевые слова:** цифровые средства, мессенджер, ПО, студенты вузов, цифровая грамотность.

*Opryshko A.A.<sup>1</sup>, Kurenkova E.S.<sup>2</sup>***ANALYSIS OF DIGITAL TOOLS USED BY UNIVERSITY STUDENTS IN THEIR EDUCATION***<sup>1</sup>CPS, Associate Professor of Institute of Computer Technologies and Information Security,**<sup>2</sup> Student, Institute of Computer Technologies and Information Security**Southern Federal University, Taganrog*

**Abstract.** The article provides an analysis of various digital tools used by university students in their learning process, focusing on their purpose and popularity. The analysis of the survey among students has identified the main tools and usage scenarios. Additionally, the analysis of popular digital tools has revealed not only their effectiveness but also some challenges associated with their use.

**Keywords:** digital tools, messenger, software, university students, digital literacy.

**Вступление.** Современное образование претерпевает цифровую трансформацию, и цифровые средства становятся неотъемлемой частью учебного процесса. Понимание того, какие инструменты наиболее востребованы студентами, как они используются и насколько эффективны, является ключевым для оптимизации образовательной среды и повышения качества обучения [1]. Данная статья посвящена анализу цифровых средств, применяемых студентами вузов в различных аспектах обучения, от решения задач до подготовки к экзаменам.

**Целью** исследования является выявление наиболее популярных цифровых средств, используемых студентами вузов, то, каким образом используются эти цифровые средства в учебном процессе, есть ли у них какие-либо проблемы и ограничения.

В рамках исследования был проведен опрос среди студентов некоторых вузов и специальностей. Анкета включала в себя такие вопросы как частота использования различных цифровых инструментов, цель использования, оценка эффективности и возникающих проблемах. В опросе приняли участие 80 студентов вузов, представляющих широкий спектр специальностей (технические, гуманитарные, естественнонаучные).

Результаты опроса показали, что наиболее популярными цифровыми средствами среди студентов являются поисковые системы, мессенджеры, онлайн-библиотеки, офисные пакеты, облачные хранилища, образовательные платформы, инструменты для создания заметок и специализированные ПО. Все эти инструменты различаются по целям использования и частоте использования, что определяется самим цифровым средством. Разберем каждое цифровое средство отдельно.

Поисковые системы, такие как Google, Yandex, используются практически всеми студентами ежедневно для поиска информации, решения задач и подготовки к занятиям (98%) [2].



## СЕКЦИЯ 1. Современные парадигмы открытого образовательного пространства

---

Мессенджеры, такие как Telegram, WhatsApp, VK Messenger, активно используются для коммуникации с одноклассниками, преподавателями; обмена учебными материалами и совместной работы (95%).

Онлайн-библиотеки и электронные ресурсы, такие как Google Scholar, JSTOR, eLibrary, востребованы для поиска научной литературы, статей и диссертаций при подготовке к курсовым работам, дипломным проектам и научным исследованиям (88%).

Офисные пакеты, среди которых Microsoft Office, Google Docs, LibreOffice, также довольно часто используются студентами вузов, и необходимы для создания и редактирования текстовых документов, презентаций и таблиц (85%).

Облачные хранилища, например, Google Drive, Dropbox, OneDrive, используются для хранения и обмена учебными материалами, совместной работы над проектами и резервного копирования данных (78%).

Образовательные платформы, такие как Moodle, Coursera, edX, популярны среди студентов, использующих онлайн-курсы и дистанционное обучение (65%) [3].

Инструменты для создания заметок, например, Evernote, OneNote, используются для организации учебной информации, конспектирования лекций и планирования учебного процесса (55%).

Специализированное ПО, например, MATLAB, AutoCAD, SPSS, востребовано среди студентов технических и естественнонаучных специальностей для решения специализированных задач (40%).

Анализ ответов студентов вузов позволил выделить основные сценарии использования цифровых средств в обучении. Это поиск информации и самообразование: поисковые системы и онлайн-библиотеки используются для поиска информации по учебным темам, расширения знаний и изучения новых материалов.

Коммуникация и сотрудничество: мессенджеры и облачные хранилища используются для обмена информацией, совместной работы над проектами и обсуждения учебных вопросов.

Подготовка к занятиям и экзаменам: офисные пакеты, инструменты для создания заметок и образовательные платформы используются для подготовки к лекциям, семинарам, контрольным работам и экзаменам.

Решение задач и выполнение заданий: специализированное ПО, калькуляторы и онлайн-сервисы используются для решения задач, выполнения лабораторных работ и написания курсовых работ.

Организация учебного процесса: календари, планировщики задач и инструменты для создания заметок используются для организации учебного времени, планирования выполнения заданий и отслеживания прогресса.

Студенты оценивают эффективность различных цифровых средств по-разному. Наиболее полезными, по их мнению, являются:

Поисковые системы и онлайн-библиотеки, которые позволяют экономить время на поиск учебных материалов, быстро находить необходимую информацию.

Мессенджеры обеспечивают быструю и удобную коммуникацию с одноклассниками и преподавателями, что способствует улучшению понимания материала и решению возникающих проблем по мере их поступления.

Облачные хранилища обеспечивают удобный доступ к учебным материалам с любого устройства и возможность совместной работы над проектами.

Специализированное ПО позволяет эффективно решать сложные задачи и выполнять специализированные задания.

Однако, несмотря на широкое использование цифровых средств, студенты сталкиваются с определенными проблемами и ограничениями, такими как информационная перегрузка, технические проблемы и т. д.

Действительно, большой объем доступной информации затрудняет выбор наиболее релевантных и достоверных источников. С одной стороны, предоставляет безлимитный доступ к различным материалам, с другой стороны, требует определенных навыков в том, чтобы определить, что является действительно стоящей и достоверной информацией, что нет.

Помимо этого, процессу работы зачастую сопутствуют отвлекающие факторы, такие как, мессенджеры и социальные сети, которые могут отвлекать от учебы и снижать концентрацию внимания.

Технические проблемы также являются негативным фактором в работе с цифровыми средствами. Нестабильное интернет-соединение, недостаточная вычислительная мощность устройств и проблемы с совместимостью программного обеспечения могут затруднять использование цифровых средств.

Наравне с техническими проблемами существует и такая проблема как недостаточная цифровая грамотность. Некоторые студенты испытывают трудности с использованием определенных цифровых инструментов и не в полной мере используют их возможности. Также, существуют известные проблемы, связанные с доступом к тому или иному ресурсу, так, например, доступ к платному программному обеспечению или онлайн-ресурсам может быть ограничен для некоторых студентов.

**Выводы.** Цифровые средства играют важную роль в обучении современных студентов вузов. Они используются для поиска информации, коммуникации, подготовки к занятиям и экзаменам, решения задач и организации учебного процесса. Наиболее популярными инструментами являются поисковые системы, мессенджеры, онлайн-библиотеки, офисные пакеты и облачные хранилища.

Несмотря на множество преимуществ, использование цифровых средств сопряжено с определенными проблемами и ограничениями, такими как информационная перегрузка, отвлекающие факторы, технические проблемы и недостаточная цифровая грамотность. Поэтому необходимо повышать цифровую грамотность и улучшать навыки в работе с информацией.

### Литература

1. Опрышко А.А. Информационные технологии в образовании как системы управления обучением. Поисковая система Yandex [Электронный ресурс]. URL: <https://ya.ru/> (дата обращения: 10.08.2025).
3. Andrei David, Darius Mihai, Maria-Elena Mihailescu, Mihai Carabas, Nicolae Tapus. Scalability through Distributed Deployment for Moodle Learning Management System // 19th International Conference on Information Technology and Quantitative Management. Procedia Computer Science. 2022. №214. С. 34-41

*Опрышко А.А.<sup>1</sup>, Лобода В.К.<sup>2</sup>*

# ОБЗОР ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ИЗУЧЕНИИ ЯЗЫКА

*канд.пед.наук, доцент ИКТИБ, opryshkoa@sfnu.ru*

*<sup>2</sup> студент, vloboda@sfnu.ru*

*<sup>1</sup> Институт компьютерных технологий и информационной безопасности*

*<sup>2</sup> Институт управления в экономических, экологических и социальных системах*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** В статье представлен аналитический обзор цифровых инструментов, используемых современными студентами в процессе изучения иностранных языков. На основе анкетного опроса респондентов в возрасте от 18 до 25 лет выявлены наиболее популярные категории цифровых ресурсов: мобильные приложения, онлайн-словари, видеоплатформы и языковые модели. Проведён количественно-качественный анализ частоты их применения и восприятия эффективности. Особое внимание уделено роли искусственного интеллекта в образовательной среде. Результаты исследования позволяют определить ключевые направления цифровизации языкового образования и сформулировать предложения по их дальнейшему развитию.

**Ключевые слова:** цифровые инструменты, иностранный язык, языковое образование, мобильные приложения, онлайн-обучение, языковые модели, искусственный интеллект, ChatGPT, переводчики, студенты, мотивация, образовательные технологии.

*Opryshko A.A.<sup>1</sup>, Loboda V.K.<sup>2</sup>*

# AN OVERVIEW OF DIGITAL TOOLS IN LANGUAGE LEARNING

*<sup>1</sup> CPS, Associate Professor of Institute of Computer Technologies and Information Security*

*<sup>2</sup> student, Institute of Management in Economic, Environmental and Social Systems*

*Southern Federal University, Taganrog*

**Abstract.** The article provides an analytical overview of digital tools used by modern students in the process of learning foreign languages. Based on a survey of respondents aged 18 to 25, the most popular categories of digital resources were identified: mobile applications, online dictionaries, video platforms, and language models. A quantitative and qualitative analysis of their usage frequency and perceived effectiveness was conducted. Special attention is paid to the role of artificial intelligence in the educational environment. The research results help determines key directions in the digitalization of language education and suggest areas for its further development.

**Keywords:** digital tools, foreign language, language education, mobile applications, online learning, language models, artificial intelligence, ChatGPT, translators, students, motivation, educational technologies.

**Введение.** Цифровизация образования сопровождает все уровни подготовки в условиях стремительных социокультурных изменений. В условиях роста интереса студентов к мобильным приложениям, видеоплатформам и ИИ-инструментам важно определить их реальную эффективность и место в учебном процессе. Актуальность исследования обусловлена широким распространением цифровых технологий в образовательной практике и необходимостью их осознанного применения в изучении иностранных языков. Настоящее исследование направлено на выявление цифровых инструментов, которые в наибольшей степени востребованы в практике изучения иностранных языков у студентов высших учебных заведений. **Целью статьи** является систематизация цифровых средств, используемых студентами для изучения языка, а также анализ частоты их применения и определение основных характеристик с точки зрения их педагогической целесообразности.

Научные исследования подтверждают высокий интерес к использованию цифровых инструментов в преподавании иностранных языков. Золотарева С.А. подчеркивает эффективность таких платформ, как Padlet, Quizlet, Ahaslides и др., при обучении английскому языку [1]. Исследование Мироненко О.В.

доказывает, что интеграция мобильных устройств (BYOD) и QR-кодов усиливает вовлечённость студентов и упрощает доступ к материалам [4].

В своих исследованиях Болычева Е. Л. и Ильченко О. С. Говорят, что использование сервисов WordCloud и Quizlet способствует визуализации материала и улучшению усвоения терминологической лексики [2, 3]. Цифровые словари и переводчики, такие как Google Translate, Reverso и DeepL, показали высокую эффективность в развитии автономной языковой деятельности [5]. Всё больше внимания уделяется и применению языковых моделей ИИ как инструмента индивидуализации обучения [8].

Таким образом, анализ предыдущих исследований не оставляет никаких сомнений в эффективности цифровых средств в обучении и в изучении иностранных языков, в частности. Однако, если эффективность таких средств очевидна, то возникает вопрос, насколько популярно то или иное средство среди современных студентов языковых вузов. На первом этапе, решено было провести исследование среди 12 студентов гуманитарных направлений, изучающих иностранные языки (преимущественно английский, испанский и французский) в Южном федеральном университете. Опрос, проведённый в Google Forms, включал как закрытые, так и открытые вопросы и позволил получить как количественные, так и качественные данные. Анализировались такие категории цифровых инструментов, как мобильные приложения (Duolingo, Busuu и др.), онлайн-курсы, видеоплатформы, переводчики, тренажёры (Quizlet), а также ИИ-инструменты (ChatGPT, Deepseek).

### **Результаты исследования и их обсуждение**

#### **Частота и направленность применения цифровых ресурсов.**

Наиболее популярным среди респондентов оказалось приложение **Duolingo**, используемое 11 участниками. Также упоминались Busuu, Babbel, Memrise и Lingualéo. Онлайн-курсы на платформах типа Coursera и Skyeng оказались менее востребованными: 10 из 12 студентов ими не пользовались, предпочитая более гибкие инструменты.

YouTube, TED и TikTok активно используются как источники аутентичной речи и средства развития навыков аудирования. Эти платформы способствуют восприятию живого языка и обогащают словарный запас, подтверждая эффективность мультимодального подхода [7].

#### **Использование переводчиков и словарей.**

Практически все участники используют онлайн-переводчики — Google Translate, DeepL, Reverso, Multitran. Они применяются для перевода слов, фраз и контекстов. Использование цифровых словарей помогает развивать навыки самоконтроля и самостоятельного обучения [5].

#### **Интеграция языковых моделей и ИИ.**

Языковые модели, такие как **ChatGPT** (9 пользователей) и **Deepseek** (6), применяются для объяснения грамматики, генерации текстов и составления заданий. Респонденты отметили их эффективность и удобство. Современные исследования подчеркивают роль ИИ как цифрового наставника в обучении [8].

#### **Оценка эффективности и субъективные впечатления.**

Большинство участников (7 из 12) сообщили об улучшении языковых навыков. Эффективность была выше при регулярном использовании и комбинировании различных ресурсов. Такой вывод согласуется с наблюдениями в работах Болычевой и Ильченко [2, 3].

Таким образом, результаты опроса показывают, что цифровые инструменты стали неотъемлемой частью языковой практики студентов. Их применение охватывает широкий спектр задач — от запоминания лексики до генерации текстов и самостоятельной оценки качества знаний. Несмотря на вариативность применения, большинство студентов оценивают эти средства как эффективные, подчёркивая их значимость в создании комфортной, гибкой и персонализированной образовательной среды.

**Выводы.** Цифровые инструменты стали неотъемлемой частью языкового обучения студентов. Особенно востребованы мобильные приложения, онлайн-словари и видеоплатформы. Новые технологии, включая ИИ, позволяют создавать более гибкую и персонализированную образовательную среду.

Однако выявлен дефицит интереса к формализованным онлайн-курсам. В перспективе целесообразно развивать индивидуализированные траектории обучения на базе ИИ и стимулировать

осознанное использование цифровых инструментов. При правильной организации такие средства могут существенно повысить качество языковой подготовки.

### Литература

1. Золотарева С. А. Цифровые инструменты и образовательные ресурсы в процессе обучения иностранному языку // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 6. – С. 124–130.
2. Болычева Е. Л. Использование обучающей платформы QUIZLET на уроках английского языка // Дидактика сетевого урока: материалы IV Междунар. науч.-практ. онлайн-конф. – Минск, 2022. – С. 43–48.
3. Ильченко О. С. Об использовании компьютерных программ WordCloud в обучении английскому языку // Инновационные технологии в педагогике высшей школы: материалы VII Междунар. науч.-метод. конф. – СПб., 2021. – С. 98–101.
4. МIRONENKO О. В., ГРЯЗНОВ С. А. Интерактивные цифровые инструменты как средство активизации познавательной деятельности студентов при обучении английскому языку // Преподаватель XXI века. – 2024. – № 2. – С. 132–137.
5. Васильева Н. А., Савельева А. А. Роль цифровых инструментов в обучении английскому языку в средней школе // Педагогика: теория и практика. – 2024. – № 1 (41). – С. 55–60.
6. Oinas S., Mäkinen M. Digital Literacy and Language Learning // Language Learning in the Digital Age. – London: Routledge, 2020. – P. 115–129.
7. Akulenko Y. G. Motivation for Learning Foreign Languages in Non-Linguistic Universities // Pedagogy and Psychology: Theory and Practice. – 2022. – No. 1 (25). – P. 5–13.
8. Анкета «Цифровые инструменты в изучении языка»: онлайн-опрос среди студентов гуманитарных направлений. – Июль 2025 г.

*Пирожкова А.О.***РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ***к.п.н., доцент, alyona.pirozhkov@mail.ru**Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема применения элементов цифровизации при преподавании литературы в общеобразовательной школе. Обращается внимания на цифровизацию как средство работы учителя и как средство обучения для школьников. Названы плюсы и минусы внедрения цифровизации в рамках преподавания литературы в школе.

**Ключевые слова:** цифровизация, преподавание литературы, общеобразовательная школа, инновационные средства обучения.

*Pirozhkova A.O.***THE ROLE OF DIGITALIZATION IN THE STUDY OF FICTION IN SECONDARY SCHOOL***PhD, Associate Professor**Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)**“V.I. Vernadsky Crimean Federal University” in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the problem of using elements of digitalization in teaching literature in secondary schools. Attention is drawn to digitalization as a means of teacher's work and as a means of learning for schoolchildren. The advantages and disadvantages of the introduction of digitalization in the framework of teaching literature at school are named.

**Keywords:** digitalization, teaching literature, secondary school, innovative teaching tools.

**Введение.** В современном образовательном пространстве роль цифровизации невозможно переоценить. Цифровизация охватила такие процессы, как обучение в школе. Подготовку будущих учителей, процессы переподготовки и повышения квалификации практикующих учителей, работу методистов. Но нельзя забывать, что школа на сегодняшний день остаётся пространством, нередко не имеющим доступа к бесперебойному высокоскоростному интернету, и здесь возникает противоречие между требованиями к внедрению современных средств обучения в учебный процесс и реальными возможностями государственной школы. Отсюда возникает необходимость адаптировать требования по цифровизации в преподавании литературы как школьного предмета.

**Целью данной статьи** является систематизация информации о способах применения элементов цифровизации, доступных в современном образовательном процессе.

**Основной материал.** Цифровизация в контексте данного исследования – это внедрение современных технологий в образовательный процесс. Причём, цифровизация может осуществляться как в рамках подготовки к уроку, так и в процессе проведения. Такие учёные, как И. И. Исаев, А.А.Киселёв, И. В. Гоголева, А. С. Парфенов, Е. В. Березина поднимают вопросы цифровизации в образовании в глобальном смысле, вопросами влияния цифровизации на процесс преподавания литературы в общеобразовательной школе занимались А.Н. Баланов, И.В. Грибченко, С.А. Ломакина [1; 2; 3; 4;5].

Важно заметить, что активные действия по цифровизации образования происходят, руководствуясь федеральным проектом нацпроекта «Образование», федеральным проектом «Цифровая образовательная среда». Данный проект направлен на создание и внедрение в образовательных организациях цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации системы образования [6]. Поскольку ключевой идеей проекта выступает создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней, в рамках данной программы заложен большой бюджет на закупку цифрового оборудования в колы РФ, а также создание цифрового контента и сервисов для образовательной деятельности. Благодаря

данному проекту появилась возможность ведения электронного обмена документацией: дневники, классные журналы, расписание и пр. заполняются онлайн. Обучающиеся изучают литературу на протяжении всего обучения в школе, независимо от типа класса, образовательного учреждения или ступени обучения. Несмотря на то, что урок литературы может показаться консервативным по своей форме, преподавание этой дисциплины в школе также сопровождается инновациями. Однако важно понимать, что цифровизация присутствует как в процессе подготовки учителя, так и обучающихся.

Для подготовки учителя к учебному процессу существует ряд цифровых инструментов. Начнём с того, что такой инструмент, как «Конструктор рабочих программ» (<https://edsoo.ru/konstruktor-rabochih-programm/>) позволяет учителю подготовить рабочую программу по читаемой дисциплине. Удобство заключается и в том, что в приложении к рабочей программе есть ссылки на методические материалы по теме урока. Для проверки накопленных знаний важным ресурсом для обучающихся является платформа Учи.ру (<https://uchi.ru/>). В режиме онлайн можно проверить ответы на вопросы в тестовом формате. Если эта проверка происходит в учебное время, учитель сразу видит результат тестирования. Если такие задания выдаются на дом, то обучающийся может прислать скрин или фото итога тестирования.

В контексте рассматриваемой проблемы необходимо вспомнить о том, что в современном мире чтение книг, а особенно обязательных к прочтению программных произведений, обучающиеся нередко заменяют прослушиванием аудиофайлов. Дать однозначную оценку данному явлению сложно, поскольку, с одной стороны, хорошо, что ребенок ознакомился с текстом, с другой стороны, зрительная память не развивается, восприятие на слух может быть искаженным (особенно имен собственных), правильное написание многих слов ускользает от внимания обучающихся (например, *Почмейстер* вместо Почтмейстер», *шенель/шанель* вместо шинель и т.д.).

Безусловно, процесс цифровизации облегчил подготовку докладов, рефератов и презентаций, в том числе учителю. На сегодняшний день довольно много готовых материалов к урокам (в том числе, презентации, конспекты уроков, тесты и контрольные работы), но, если учитель хочет, чтобы обучающиеся действительно самостоятельно делали доклад или презентацию, можно давать задания с конкретными условиями. Например, в презентации должно быть 12 слайдов и определённая информация, а если мы говорим о реферате или докладе, можно указать конкретные параметры по оформлению (определённое количество страниц, наличие пунктов, иллюстраций и т.д.). Более того, практически все учебники по предмету «Литература» можно найти в сети Интернет, что также частично решает проблему отсутствия или нехватки актуальных учебников.

**Выводы.** Проанализировав инновационные средства обучения, мы пришли к выводу, что их можно систематизировать по типу использования: 1) для учителя и 2) для обучающихся. При этом большинство источников цифровизации образования находятся в открытом доступе. Процесс цифровизации обусловлен наличием Федеральной программы «Цифровая образовательная среда», благодаря которой не только происходит материальное оснащение школ, а и расширение возможностей применения цифровых ресурсов в процессе подготовки к уроку как со стороны учителя, так и со стороны обучающихся.

### Литература

1. Баланов, А.Н. Цифровизация в области литературы. способы издания книги: новые возможности для автора и читателя // International journal of professional science. 2022. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-v-oblasti-literatury-sposoby-izdaniya-knigi-novye-vozmozhnosti-dlya-avtora-i-chitatelya>.
2. Грибченко, И. В. Русская литература в эпоху цифровизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infostrategy.ru/assets/data/reports/2024/Gribchenko.pdf>.
3. Интеллектуальная система контроля и оптимизации обучения / И. И. Исаев, И. В. Гоголева, А. С. Парфенов, Е. В. Березина // Первая конференция научно-образовательного консорциума «Иваново», Иваново, 16–21 мая 2022 года. – Иваново: Ивановский государственный университет, 2022. С. 121-122.
4. Киселев, А. А. Современные вызовы и риски «цифровизации» российского // Цифровизация как драйвер роста науки и образования: монография. – Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. – С. 6-19.
5. Ломакина, С.А. Инновационные технологии на уроках литературы в условиях цифровизации образования: учебное пособие. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2022. – 82 с.
6. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/>.



*Романова Е.В.<sup>1</sup>, Малекова В.А.<sup>2</sup>***ПОТЕНЦИАЛ RAG-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**<sup>1</sup>к.ф.-м.н., доцент, [ekvromanova@fa.ru](mailto:ekvromanova@fa.ru)<sup>2</sup>ст.преподаватель, [vamalekova@fa.ru](mailto:vamalekova@fa.ru)*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при правительстве Российской Федерации», г. Москва*

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию потенциала использования технологий Retrieval Augmented Generation (RAG) в образовательной сфере, направленных на существенное снижение явления искусственно созданных фактов (галлюцинаций) больших языковых моделей, что является ключевым аспектом функционирования образовательных сервисов и платформ.

**Ключевые слова:** RAG-технологии, большие языковые модели.

*Romanova E.V.<sup>1</sup>, Malekova V.A.<sup>2</sup>***POTENTIAL OF RAG TECHNOLOGIES FOR EDUCATIONAL PROCESSES**<sup>1</sup> PhD, Associate Professor<sup>2</sup> senior lecturers,*Financial University under the Government of the Russian Federation*

**Abstract.** The article is devoted to the study of the potential of using Retrieval Augmented Generation (RAG) technologies in the educational sphere, aimed at significantly reducing the phenomenon of artificially created facts (hallucinations) of large language models, which is a key aspect of the functioning of educational services and platforms.

**Keywords:** RAG-technologies, LLM.

**Введение.** Современное развитие технологий искусственного интеллекта, в особенности в области обработки естественного языка, открывает новые возможности для автоматизации процессов обработки информации. В условиях стремительного роста объёмов цифровых данных и возрастающих требований к быстрому доступу к релевантной информации особую актуальность приобретает задача создания интеллектуальных систем, способных эффективно отвечать на пользовательские запросы на основе специализированных знаний.

Одним из наиболее перспективных направлений в данной области является разработка интеллектуальных систем автоматизированной подготовки ответов на типовые запросы с применением технологий Retrieval-Augmented Generation (RAG) и архитектур трансформеров. Такие системы востребованы в самых разных сферах - от клиентской поддержки и корпоративных баз знаний до образовательных платформ и сервисов, требующих быстрой и точной обработки большого количества запросов.

**Целью данной статьи** является исследование возможностей RAG-технологий для образовательной сферы.

**Основной материал.** Retrieval Augmented Generation (RAG) — это передовая технология, которая объединяет большие языковые модели с внешними источниками знаний для получения более точных и контекстно-релевантных результатов [1]. Данный метод позволяет языковым моделям создавать более точные, информативные и контекстуально релевантные ответы, особенно в системах, требующих доступа к актуальным или специализированным знаниям.

RAG состоит из трех основных этапов:

1) Извлечение (Retrieval) - На первом этапе осуществляется поиск релевантной информации в базе знаний. Чаще всего используется векторный поиск на основе эмбедингов, что позволяет эффективно находить релевантные фрагменты текста.

2) Обогащение (Augmentation) - Найденные фрагменты объединяются с исходным запросом, формируя расширенный контекст. Таким образом, генеративная модель получает не только сам вопрос, но и соответствующие дополнительные данные. Это повышает точность и релевантность ответа.

Генерация (Generation) – На заключительном этапе сформированный контекст передаётся генеративной модели, которая создаёт итоговый ответ. Благодаря наличию внешних данных модель получает доступ к более свежей и проверяемой информации, что существенно снижает риск появления некорректных сведений и искусственно созданных фактов. Таким образом использование RAG-

технологий позволяет существенно снизить количество галлюцинаций генеративной модели и повысить уровень доверия пользователей к предоставляемой ею информации.

Retrieval-Augmented Generation (RAG) обеспечивает высокую актуальность и достоверность ответов за счёт динамического доступа к внешним источникам. В отличие от традиционного дообучения языковых моделей, здесь не требуется модифицировать саму модель при обновлении базы знаний, достаточно просто дополнить или скорректировать имеющуюся коллекцию документов. Такой подход позволяет сэкономить на вычислительных ресурсах и времени, необходимом для обучения, при этом сохраняя релевантность предоставляемой информации.

Ещё одним важным преимуществом RAG является повышенная прозрачность и объяснимость ответов. Модель способна ссылаться на конкретные документы и фрагменты текста, что значительно упрощает процесс верификации информации. Это особенно ценно в областях, где критически важно знать первоисточник данных.

В сфере образования RAG обладает огромным потенциалом для совершенствования методов обучения, повышения вовлеченности учащихся и создания персонализированного учебного процесса [2].

Первостепенное значение имеет внедрение технологии RAG для реализации дифференцированного образовательного процесса. RAG-системы способны анализировать данные об успеваемости, предпочтениях и стилях обучения учащихся для предоставления адаптированного контента и ресурсов. Такой подход гарантирует, что каждый учащийся получает обучение в своем темпе и на своем уровне понимания.

Преподаватели имеют возможность задействовать инструментарий на основе технологий RAG для оперативного формирования конспектов занятий, контрольных вопросов, упражнений и иных учебно-методических материалов посредством ввода специфичных тематик либо предъявляемых требований. Эти системы повышают эффективность, сохраняя при этом высокое качество результатов [3].

Также с помощью RAG технологий учащиеся получают мгновенную обратную связь по своей работе благодаря системам оценки на базе RAG. Эти инструменты предоставляют подробные объяснения ошибок, помогая учащимся понять, где они допустили ошибку и как ее улучшить.

Благодаря интеграции многоязычных возможностей, технология RAG способствует интернационализации образовательного пространства. Она делает учебные материалы доступными широкой аудитории независимо от уровня владения языком. Данная особенность приобретает особую значимость и ценность для иностранных обучающихся, находящихся на начальном этапе адаптации в иной языковой среде, способствуя созданию комфортных условий для успешного усвоения знаний и развития компетенций.

На данный момент уже наблюдается активное внедрение решений, основанных на технологиях RAG различными образовательными платформами:

Такие инструменты как Gradescope применяют методы RAG совместно с алгоритмами машинного обучения для оперативной и унифицированной проверки экзаменационных работ в разных дисциплинах.

Компании вроде Knewton внедряют платформы адаптивного обучения, использующие аналитику, основанную на механизмах RAG. Данные системы оперативно адаптируют содержание курсов согласно взаимодействию пользователей.

Продукты наподобие Google Bard и Microsoft Bing Chat представляют собой первые шаги в создании диалоговых агентов, способных обрабатывать сложные запросы с использованием извлеченной извне информации, дополняемой возможностями генеративных моделей.

**Выводы.** В заключение следует отметить, что технология дополненной генерации с поиском и дополнениями открывает большие перспективы для преобразования традиционных подходов к преподаванию и обучению в динамичные, интерактивные и высокоэффективные процессы, отвечающие современным вызовам, с которыми сталкиваются как преподаватели, так и студенты по всему миру.

### Литература

1. Evaluation of Retrieval-Augmented Generation: A Survey / Hao Yu, Aoran Gan, Kai Zhang, Shiwei Tong, Qi Liu, Zhaofeng Liu // arXiv. — Электронный ресурс. — URL: <https://arxiv.org/abs/2405.07437> (дата обращения: 08.08.2025).
2. Применение генеративных моделей искусственного интеллекта в образовательной сфере / Е. В. Романова, А. М. Капская, В. В. Галкин [и др.] // Инновации и инвестиции. — 2025. — № 5. — С. 771-775.
3. Методы машинного обучения для извлечения ключевых слов из учебных и официальных материалов / М. В. Коротеев, А. С. Марунько, Е. В. Романова, Н. Ю. Чулина // Инновации и инвестиции. — 2025. — № 7. — С. 611-615.

*Сабирова Ф.М.<sup>1</sup>, Латипов З.А.<sup>2</sup>, Ямалов А.А.<sup>3</sup>*

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ КАК ОСНОВА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ  
ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СПО И ВУЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ УЗЛОВ  
ПАМЯТИ ЭВМ)**

<sup>1</sup>к.ф.-м.н., доцент, *fmsabirova@gmail.com*

<sup>1</sup>к.п.н., доцент

<sup>3</sup>студент

*Елабужский институт (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» в г. Елабуга*

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности использования ресурсов сети Интернет в качестве источника учебно-методического материала для изучения основ цифровой техники

**Ключевые слова:** цифровая техника, узлы памяти, триггеры, регистры, счетчики.

*Sabirova F.M.<sup>1</sup>, Latipov Z.A.<sup>2</sup>, Yamalov A.A.<sup>3</sup>*

**INTERNET RESOURCES AS A BASIS FOR METHODOLOGICAL SUPPORT FOR  
STUDYING DIGITAL TECHNOLOGY IN SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS AND  
UNIVERSITIES (ON THE EXAMPLE OF STUDYING COMPUTER MEMORY UNITS)**

<sup>1</sup> candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, *fmsabirova@gmail.com*

<sup>2</sup> candidate of pedagogical sciences, associate professor

<sup>3</sup> student

*Elabuga Institute (branch)*

*Kazan (Volga Region) Federal University in Elabuga*

**Abstract.** The article discusses the possibilities of using Internet resources as a source of educational and methodological material for studying the basics of digital technology

**Keywords:** digital technology, memory nodes, triggers, registers, counters.

**Введение** В условиях стремительной цифровизации образования, Интернет-ресурсы играют важную роль в обеспечении методической базы для изучения различных дисциплин по основам цифровой электроники. Особенно это касается сложных тем, таких как узлы памяти ЭВМ. Элементарным узлом оперативной памяти является триггер, на основе которого строятся регистры и счетчики импульсов. Традиционные учебники и учебные пособия, хотя и сохраняют свою ценность, зачастую не успевают за темпами развития технологий, что делает Интернет незаменимым инструментом для предоставления актуальной и всесторонней информации.

Интернет предоставляет доступ к широкому спектру материалов, включая интерактивные модели, видеолекции, симуляторы и базы данных технических спецификаций. Эти ресурсы позволяют студентам не только усваивать теоретические сведения, но и визуализировать работу узлов памяти, экспериментировать с различными конфигурациями и анализировать их производительность. Например, ресурсы IEEE Xplore Digital Library (IEEE Xplore, n.d.) содержат обширную коллекцию научных статей и конференций, посвященных архитектуре и принципам работы различных типов памяти. Более того, Интернет обеспечивает возможность интерактивного обучения. Онлайн-форумы и дискуссионные группы, посвященные архитектуре ЭВМ и узлам памяти, предоставляют платформу для обсуждения сложных вопросов и поиска решений проблем, возникающих в процессе обучения.

Таким образом, грамотное использование Интернет-ресурсов является неотъемлемой частью современного методического обеспечения изучения таких узлов памяти ЭВМ, как регистры и счетчики, позволяя студентам получить глубокие знания и практические навыки в этой важной области компьютерной техники.

**Целью данной статьи** является анализ образовательных ресурсов сети Интернет на предмет методического обеспечения для изучения узлов памяти ЭВМ.

**Основной материал.** В сети Интернет стало возможным изучение опыта практикующих педагогов, представленного в виде учебных и учебно-методических пособий, презентаций, описаний лабораторных работ, видеоресурсов. В целом, интеграция Интернет-ресурсов в процесс обучения логическим основам ЭВМ является необходимым условием для подготовки квалифицированных специалистов, обладающих современными знаниями и навыками в области вычислительной техники.

Среди методических материалов, посвященных изучению теоретических аспектов логических основ ЭВМ, можно выделить учебно-методические пособия и методические материалы, размещенные на различных страницах сети Интернет. Наиболее популярной и широко используемой, регулярно

пополняемой платформой является сайт «Студфайл» [1]. На данном сайте можно обширный методический материал, способствующий освоению логических основ ЭВМ, начиная с базовых понятий булевой алгебры и заканчивая сложными схемами цифровых устройств. Это методические пособия, и материалы лекций, и практические рекомендации, причем теоретические сведения в более сжатой и доступной форме прилагаются к описанию лабораторных работ.

Так, например, достаточно обширный материал можно найти по теме «Цифровые элементы микропроцессорных систем» [2]. Несмотря на то, что этот материал предназначен для изучения дисциплины «Микропроцессорные системы управления» в Сибирском государственном университете водного транспорта, тем не менее в первой его части излагаются универсальные начальные сведения по основам ЭВМ, которые доступны не только на уровне бакалавриата, но и колледжа или техникума. Тем более, данные сведения представляют расширенный и углубленный уровень некоторых тем школьного курса информатики. Здесь также в доступной форме излагаются сведения о таких последовательных элементах, как триггеры, их виды, регистры, счетчики. В разделе, посвященном триггерам, рассмотрены виды триггеров (D, T, SR и JK), построенные на базовых логических элементах, приведена классификация по уровню входного сигнала (триггеры с прямыми входами и инверсными входами), асинхронные и синхронные, синхронные же триггеры подразделяются по способу срабатывания: либо по уровню тактового сигнала – это статические триггеры, либо по фронту (переднего или заднего) – это динамические триггеры. Для каждого типа триггеров приведены схема, условное обозначение, временная диаграмма, таблица истинности. В разделе, посвященном регистрам, дается определения регистра как узла цифровых схем микропроцессорных устройств, состоящий из D-триггеров и вспомогательных логических элементов. Представлена классификация: параллельные регистр и сдвигающие регистры, которые используются для преобразования последовательного кода в параллельный.

На этом же сайте размещены методические пособия, которые также могут быть полезны в освоении как логических основ ЭВМ, так основных видов устройств. Например, во второй части пособия Аналоговая и цифровая электроника [3], посвященной изучению цифровых устройств, темы «Триггеры, счетчики и регистры изучаются уже после того, как пройдены все основные типы комбинационных устройств: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы. Интересно, что в представленных схемах используется условно-графические изображения устройств зарубежного образца, поскольку в этом пособии рассматриваются возможности моделирования цифровых устройств в среде Electronics Workbench (EWB), где принято использование таких обозначений. Методическая ценность данного пособия заключается в том, что после изучения каждой темы предоставлены контрольные вопросы, позволяющие организовать самостоятельное усвоение материала. Здесь также содержатся задания к исследованию функциональных узлов последовательного типа в программной среде EWB

Нужно заметить, что материалы, размещенные на «Студфайле», как правило, соответствуют программам обучения, разработанным в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС). Они могут быть полезны студентам различных технических специальностей, включая информатику, вычислительную технику, автоматизацию и управление.

Интересные материалы, изложенные в доступной форме, можно найти на сайте «Школа электрика». Так, например, популярно о цифровых устройствах, в т.ч. счетчиках импульсов изложено в статье [4]. На примере простого двоичного четырехразрядного счетчика, построенного на Т-триггерах, показан принцип подсчета импульсов.

Еще в одной статье этого же сайта в доступной форме излагается принцип действия триггеров и регистров [5]. Здесь на основе таблиц истинности и представленных диаграмм излагается принцип работы различных типов триггеров, а также основное про регистры – они состоят из триггеров, количество которых определяет разрядность регистра и разрядность кода обрабатываемой информации.

В базах файлов многих учебных заведений также размещаются конспекты лекций или учебные пособия. Например, на сайте КФУ размещено учебное пособие «Основы цифровой электроники» [6]. На сайте Омского государственного университета представлено пособие в виде конспекта лекций [7], в котором информация представлена в доступной и для учащихся СПО форме. Например, теме триггеры посвящена целая лекция, и в ней особое место отводится функциональному назначению входов, а также временным диаграммам, где наглядно демонстрируется принцип действия триггеров, различающихся по способу управления. Несмотря на то, что мы привели примеры учебных пособий, предназначенных для студентов вузов, материал, изложенный в приведенных примерах пособий, доступен, в интерпретации преподавателя он может стать еще более понятным. В открытом доступе имеются методические материалы, разработанные преподавателями СПО. Так, например, на сайте «Инфоурок» размещена авторская лекция, посвященная триггерам [8]. Несмотря на то, что она предназначена для изучения дисциплины «Информатика» в учреждениях СПО, нацеленных на подготовку ИТ-специалистов, тем не

мене, она также может быть предназначена для изучения таких дисциплин как «Цифровая электроника», «Основы цифровой электроники», «Схемотехника» и т.п.

Что касается презентаций, то в отличие от материалов, представленных в формате PDF, сервис «PPT Онлайн» предназначен не только для показа презентаций PowerPoint. Многие из этих презентаций можно скачать и при желании редактировать. Приведем краткий перечень презентационных материалов, размещенных на данном сервисе, посвященных логическим основам ЭВМ (см. табл. 1).

Таблица 1

Краткий перечень презентационных материалов, размещенных на данном сервисе, посвященных логическим основам ЭВМ

|    | Название                                                                                              | Ссылка                                                                      | Примечания                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Триггеры                                                                                              | <a href="https://ppt-online.org/41965">https://ppt-online.org/41965</a>     | Подробно про виды и классификацию.                                                                          |
| 2  | Лекция 15. Триггеры, их классификация. RS-, D-, JK, T-триггеры                                        | <a href="https://ppt-online.org/819369">https://ppt-online.org/819369</a>   | Принцип действия каждого вида триггеров                                                                     |
| 3  | Триггеры                                                                                              | <a href="https://ppt-online.org/1242820">https://ppt-online.org/1242820</a> | Приводится структурное уравнение для реализации RS-триггера                                                 |
| 4  | Триггерные устройства как элементарные автоматы Мура                                                  | <a href="https://ppt-online.org/303312">https://ppt-online.org/303312</a>   | Карта Карно для RS-триггера, есть контрольные вопросы                                                       |
| 5. | Триггеры. Простейший цифровой автомат.                                                                | <a href="https://ppt-online.org/106217">https://ppt-online.org/106217</a>   | Материал в доступной и наглядной форме. Представлено также исследование триггеров и счетчиков на симуляторе |
| 6  | Логические элементы, узлы, блоки и устройства компьютера. Последовательностные логические устройства. | <a href="https://ppt-online.org/1312907">https://ppt-online.org/1312907</a> | Предназначено для изучения дисциплины «Архитектура микропроцессорных систем» в колледже                     |

Данные презентации являются наработанным методическим материалом, загружается обучающимися и преподавателя и могут служить очень полезным материалом для освоения дисциплины, например, Архитектура микропроцессорных систем (см. презентацию под номером 6 в таблице с перечнем презентаций). Детально рассмотрены принципы действия всех типов триггеров, регистров, счетчиков. Интересен слайд, посвященный D-триггеру, с использованием симулятора Logisim представлены в динамике показания на его выходах при поступлении сигнала на тактовый вход и вход данных. Обширный учебный и учебно-методический материал содержится в ЭБС Лань и Знаниум, и других библиотечных системах, некоторые из примеров, которых приведены в первой курсовой работе.

**Выводы.** Таким образом, в сети Интернет имеется достаточный объем материала, который бы способствовал освоению теоретических сведений по функциональным узлам последовательных логических устройств вычислительной техники. Сделанная в работе подборка ссылок на различные методические материалы (пособия, конспекты лекций, презентации, лабораторные практикумы) поможет в поиске необходимых источников при освоении теоретических сведений логических основ ЭВМ как в системе онлайн обучения, так и дистанционного образования.

## Литература

1. Динамичный D-триггер /Информатика 1-20. URL: <https://studfile.net/preview/6330562/>
2. Цифровые элементы микропроцессорных систем.URL: <https://studfile.net/preview/4237256/>
3. Несмелов В.С., Волкова Т.М. Аналоговая и цифровая электроника. Учебно-методическое пособие. Часть 2. Цифровые устройства. Москва 2006. URL: <https://studfile.net/preview/2876945>
4. Цифровые устройства: счетчики импульсов, шифраторы, мультиплексоры URL: <https://electricalschool.info/electronica/1166-cifrovye-ustrojstva-schetchiki.html> (дата обращения 30.06.2025)
5. Цифровые устройства: триггеры, компараторы и регистры URL: <https://electricalschool.info/electronica/1165-cifrovye-ustrojstva-trigery.html> (дата обращения 30.06.2025)
6. Карпов А.В. Основы цифровой электроники: учебное пособие / А.В. Карпов, С.А. Калабанов, Р.А. Ишмуратов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 75с
7. Одинец А.И. Цифровые устройства: конспект лекций / А. И. Одинец. – Омск: ОмГТУ, 2009. – 64 с. URL: <https://clck.ru/3M9JF6> (дата обращения 30.06.2025)
8. Поминов П.В. Основные типы триггеров. Устройство и принцип действия. URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-po-elektronike-na-temu-osnovnye-tipy-triggerov-6033749.html>

*Сечкарь Ю.А.<sup>1</sup>, Комендаков Д.И.<sup>2</sup>, Тимофеев Б.И.<sup>3</sup>*

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ГИБКАЯ ЦИФРОВАЯ СРЕДА  
ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

<sup>1</sup>*ст. преподаватель кафедры истории и археологии jualse2810@mail.ru*

<sup>2</sup>*студент danil-komendakov@rambler.ru*

<sup>3</sup>*студент GooseShelter@yandex.ru*

*ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»*

**Аннотация.** Статья представляет собой исследование актуальных инновационных технологий в сфере образования и их импликаций для формирования цифровой образовательной среды в высших учебных заведениях. В рамках работы осуществляется комплексный анализ преимуществ и ограничений данных технологий, разрабатывается концептуальная модель их интеграции в образовательный процесс и предлагаются соответствующие методические рекомендации.

**Ключевые слова:** инновационные технологии, цифровая среда, гибридное обучение, LMS, персонализация, обратная связь, геймификация.

*Sechkar Ju.A.<sup>1</sup>, Komendakov D.I.<sup>2</sup>, Timofeev B.I.<sup>2</sup>*

**PERSPECTIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND A FLEXIBLE DIGITAL  
ENVIRONMENT FOR HIGHER EDUCATION**

<sup>1</sup>*Senior Lecturer, Department of History and Archaeology*

<sup>2</sup>*Student*

*"Melitopol State University"*

**Abstract.** The article presents a study of current innovative technologies in the field of education and their implications for the formation of a digital educational environment in higher education institutions. The study provides a comprehensive analysis of the advantages and limitations of these technologies, develops a conceptual model for their integration into the educational process, and offers relevant methodological recommendations.

**Keywords:** innovative technologies, digital environment, hybrid learning, LMS, personalization, feedback, and gamification.

**Введение.** Современное образование переживает трансформационный этап, обусловленный цифровизацией всех сфер жизни. Технологии стремительно изменяют формы, методы и содержание обучения, а инновационные подходы становятся неотъемлемой частью образовательной практики: они направлены на создание среды, способной адаптироваться к индивидуальным потребностям обучающихся, формировать компетенции XXI века и обеспечивать доступность качественного образования. В рамках данной статьи исследуются методики применения инновационных технологий в высшем учебном заведении, оцениваются их сильные и слабые стороны, а также формулируются рекомендации по их внедрению в цифровую образовательную среду в высших учебных заведениях.

**Основной материал.** Традиционные образовательные практики, включающие лекции, семинары и традиционные формы оценки знаний, характеризуются линейной моделью передачи информации от преподавателя к студенту. В рамках этих моделей обучающийся занимает преимущественно пассивную позицию, интерактивность сведена к минимуму, а учебный процесс не адаптируется под индивидуальные особенности и уровень подготовки студентов [1, с.367]. Можно выделить основные недостатки традиционных образовательных методов:

- Отсутствие персонализированного подхода: студенты с различными стартовыми условиями и мотивацией получают одинаковый образовательный контент.
- Низкая степень вовлеченности: пассивное потребление информации ведет к снижению интереса и активности студентов.



- Ограниченные возможности для обратной связи и самоанализа: недостаточно инструментов для получения конструктивной критики и осмысления собственного обучения.
- Недостаточная практическая направленность и интеграция цифровых технологий: отсутствуют задачи, ориентированные на применение знаний в реальных условиях, и современные цифровые инструменты.

Такая модель обучения слабо адаптируется к вызовам современности, где ключевыми факторами становятся гибкость образовательного процесса, критическое мышление, сотрудничество и цифровая грамотность [4, с.15]. Современные образовательные технологии, основанные на активном и гибридном обучении, предлагают гибкий и персонализированный опыт. Это достигается за счет сочетания онлайн и офлайн форматов (смешанное обучение), активного вовлечения в процесс обучения через практические задания и проекты, подачи информации небольшими блоками (микрообучение), предварительного самостоятельного изучения теории и использования искусственного интеллекта для создания индивидуальных траекторий обучения. Эти подходы призваны развить у студентов навыки самостоятельного обучения, инициативность и готовность к непрерывному развитию (рис.1.)



Рис. 1. Современные образовательные технологии в университетах

Инновационные подходы в образовании опираются на разнообразные технологии, каждая из которых выполняет свою роль:

- Платформы для управления обучением (LMS), включая Moodle, Canvas и Google Classroom, предоставляют преподавателям инструменты для создания учебных материалов, отслеживания успехов студентов, налаживания обратной связи и анализа результатов.
- Интерактивные инструменты, такие как Mentimeter, Kahoot! и Padlet, оживляют учебный процесс, повышая вовлеченность через визуализацию, опросы и игровые элементы.
- Адаптивные системы обучения, представленные платформами Smart Sparrow или ALEKS, позволяют контенту динамически подстраиваться под уровень знаний и темп каждого обучающегося.
- Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) открывают новые возможности для практического обучения, особенно в сферах, требующих отработки навыков, например, в медицине, архитектуре и инженерии.
- Облачные сервисы, такие как Google Workspace и Microsoft 365, способствуют эффективной командной работе и сотрудничеству в режиме реального времени.



• Искусственный интеллект находит применение в разработке чат-ботов, интеллектуальных тьюторов, автоматизации проверки заданий и углубленной аналитике образовательного процесса.

Несомненно, эти технологии значительно улучшают образовательный процесс, делая его более интересным, мотивирующим, гибким, наглядным и интерактивным. Тем не менее, для их успешного внедрения требуется комплексный подход, включающий в себя соответствующую техническую инфраструктуру, продуманную методическую базу, развитые цифровые компетенции и грамотное стратегическое управление [3, с.139].

Инновационные технологии в образовании способствуют ряду позитивных изменений. Благодаря им становится возможной **индивидуализация учебного процесса**, когда образовательные пути адаптируются к уникальным особенностям и потребностям каждого студента. Активно используются **методы геймификации**, которые **стимулируют познавательный интерес и вовлеченность** обучающихся. Преподаватели отмечают **повышение своей продуктивности**, а студенты приобретают **цифровую грамотность и компетенции XXI века**, что является залогом их успешной карьеры.

Интегрированная модель применения инновационных технологий в обучении основывается на принципах гибкости, персонализации и устойчивости к изменениям внешней среды. Она должна включать следующие ключевые компоненты:

- **Цифровая платформа** как основа для всех взаимодействий, объединяющая LMS с внешними инструментами.
- **Методическая база**, позволяющая создавать качественный цифровой контент и применять формирующее оценивание.
- **Поддержка адаптивного обучения** с использованием искусственного интеллекта и аналитики данных для максимальной эффективности.
- **Инструменты для активного общения и обмена информацией** (форумы, мессенджеры, видеоконференции).
- **Средства визуализации и моделирования** (AR/VR, симуляторы) для погружения в учебный процесс.
- **Система профессионального развития преподавателей** и сопровождения их цифровой трансформации.

Такая модель выходит за рамки простого набора технологий, создавая единую экосистему, где обучение становится динамичным, глубоким и направленным на достижение измеримых результатов.

Однако, несмотря на очевидные преимущества инновационных образовательных технологий, можно выделить такие недостатки и проблемы, как неравномерное техническое оснащение, переутомление от цифровых устройств, недостаточная цифровая грамотность преподавателей, снижение мотивации и самоконтроля у студентов, ослабление межличностного взаимодействия и социализации [2, с.35]. Хотелось бы акцентировать внимание именно на элементах живого общения и формировании социальных связей, которые присущие очному обучению и могут быть утрачены в формате дистанционного общения (рис.2).

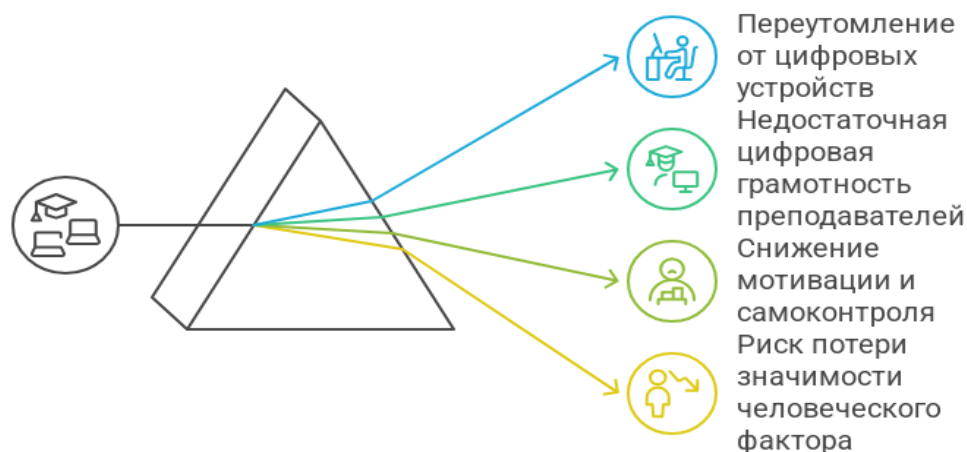


Рис. 2. Недостатки инновационных образовательных технологий

Для успешного обучения в цифровой среде необходимо использовать разнообразные способы общения и получения обратной связи. Это включает общение в реальном времени (видеоуроки, онлайн-семинары и вебинары для живого диалога), совместная работа онлайн (использование инструментов Google Docs, Miro или Trello для командных проектов), самоанализ и отслеживание успехов (электронные портфолио, тесты для самопроверки и аналитика успеваемости помогают понять свой прогресс). Сочетание этих подходов делает обучение непрерывным, интерактивным и гибким. Такая комплексная модель может быть реализована в вузах с помощью модульных цифровых курсов с дополненной реальностью (AR) и автоматической проверкой знаний с помощью ИИ.

Успех цифровой трансформации в значительной степени определяется готовностью и мотивацией преподавателей, а также поддержкой со стороны руководства высшего учебного заведения. В современных условиях преподавателям необходимо осваивать цифровые инструменты, начиная с самых простых, проектировать занятия, используя мультимодальность, интерактивность и вариативность, а также анализировать успеваемость студентов для адаптации учебного процесса к их потребностям и современным требованиям, ведь инновационные технологии — это не самоцель, а средство.

Инновационные образовательные технологии и цифровая образовательная среда не просто обогащают инструментарий педагога и всех участников образовательного процесса, но и совершают революцию в образовательной парадигме. Они дают возможность сформировать адаптивную, ориентированную на каждого участника образовательного процесса и высокоэффективную систему обучения, ставя во главу угла активного и замотивированного студента. Тем не менее, для обеспечения стабильных успехов требуется комплексное решение, охватывающее техническую базу, методические разработки, цифровую грамотность и стратегическое планирование.

### Литература

1. Андрюхина Л. М., Садовникова Н. О., Уткина С. Н., Мирзаахмедов А. М. Цифровизация профессионального образования: перспективы и незримые барьеры // Образование и наука. – 2020. – Т. 2. – № 2 (119). – С. 365–368.
2. Гамбеева Ю. Н., Сорокина Е. И. Цифровая трансформация современного образовательного процесса // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2020. № 5. С. 35–43.
3. Чопанова, А. О. Цифровое образование в вузе как новая образовательная парадигма / А. О. Чопанова, М. Ш. Гурбанова. // Молодой ученый. — 2023. — № 17 (464). — С. 139-140. — URL: <https://moluch.ru/archive/464/102016/> (дата обращения: 16.07.2025) .
4. Шлейн, В.Л. Цифровая образовательная среда: концепции и практики / В.Л. Шлейн, И.А. Жукова. – СПб.: Лань, 2021. – 210 с.

*Трач А.С.*

## ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

*к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков trach@sfedu.ru*

*Института управления в экономических, экологических и социальных системах*

*ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, г. Таганрог*

**Аннотация.** В современной образовательной среде иностранный язык перестал быть просто базовой дисциплиной, а превратился в важный инструмент профессиональной подготовки специалиста. Особенно актуальным это становится для профессионально-ориентированного английского языка, который является инструментом для решения профессиональных задач, таких как участие в международных проектах, коллаборация с зарубежными коллегами, участие в иностранных конференциях. Цифровая среда способствует развитию навыков и умений, необходимых выпускнику, а цифровые инструменты дополняют возможности конвенциональных методов обучения.

**Ключевые слова:** иностранный язык, цифровая среда, смешанное обучение, профессионально-ориентированное обучение.

*Trach A.S.*

## PROFESSIONALLY-ORIENTED ENGLISH LANGUAGE TEACHING IN DIGITAL ENVIRONMENT

*Candidate of Philological Sciences,*

*Associate Professor of the Department of Foreign Languages,*

*«Southern Federal University», Taganrog*

**Abstract.** In the modern educational environment, a foreign language has ceased to be just a basic discipline, but has become an important tool for professional training of a specialist. This becomes especially relevant for professional-oriented English, which is a tool for solving professional problems, such as participation in international projects, collaboration with foreign colleagues, participation in foreign conferences. The digital environment promotes the skills and abilities needed by the graduate, and digital tools complement the capabilities of conventional teaching methods.

**Keywords:** foreign language, digital environment, blended learning, professionally-oriented teaching.

**Введение.** Высшее профессиональное образование в современном мире трансформируется вслед за развитием технологий. Вузы различных профилей стремятся выстроить программы подготовки по иностранному языку так, чтобы специалист был готов к реалиям и вызовам в своей конкретной профессиональной сфере, в том числе и на международной арене.

Выпускнику университета необходимо иметь высокий общий уровень культуры, обладать рефлексивными навыками, уметь критически оценивать собственную деятельность, проявлять гибкость и способность к творчеству. Одним из главных условий успешности является умение ориентироваться в современном информационном пространстве, проводить исследования, успешно общаться с представителями иных языков и культур, полноценно участвовать в профессиональных сообществах [1].

**Основной материал.** Дисциплина «Иностранный язык» в неязыковом вузе обладает большим дидактическим потенциалом для формирования способности системно и аналитически мыслить, осуществлять критический анализ информации [4].

На кафедре иностранных языков в Южном Федеральном университете языковое образование начинается с базового английского языка на 1-2 курсах, и только на 3 курсе студенты начинают работать с профессионально-ориентированным английским языком.

Это происходит в логике межпредметности, так как именно на третьем курсе большинство студентов начинают изучать более узконаправленные предметы, связанные со специальностью. Таким

образом, языковая подготовка интегрируется с предметно-специфическими знаниями, то есть акцент смещается с общего владения языком на формирование навыков, необходимых для решения задач профессиональной сферы. Студентам, осваивающим специализированную лексику на третьем году обучения, не нужно преодолевать двойную когнитивную нагрузку: основное внимание можно уделить лексике, а не разбору грамматических конструкций [2]. Кроме того, студенты третьего курса владеют уже в достаточной мере аналитическими умениями и приемами анализа, синтеза, обобщения, сравнения, классификации событий или явлений, у них реже возникают трудности с анализом информации, с выделением ключевых слов и основной проблемы, с аргументированным высказыванием своей точки зрения на основе прочитанного текста [4].

В наш век доступности Интернета современное образовательное пространство трудно представить без использования новых технологий и дистанционных форм. Зачастую информационно-коммуникативные технологии повышают результативность и эффективность обучения иностранному языку, особенно, если речь идет профессионально-ориентированном языке. Виртуальная среда открывает для преподавателя расширенные возможности работы и помогает подготовить студента к тому, что в дальнейшем большая часть его коммуникативно-познавательной деятельности и будет осуществляться именно в электронной среде [3].

В Институте компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета последние несколько лет в обучении активно задействована популярная виртуальная образовательная среда Moodle, известная благодаря своей простоте, вариативности, гибкости и экономической доступности.

Эта система очень удобна для размещения лингвистической, страноведческой и специальной профессиональной аутентичной информации на иностранном языке. Большое количество разнообразных материалов теоретического, практического и контрольного характера удобно структурировать, а доступ к ним регулируется с помощью логинов и паролей. Удобная автоматическая система проверки тестовых и контрольных работ позволяет быстро определить уровень знаний студентов и выявить трудности [3]. Сотрудниками кафедры иностранных языков разработан курс в LMS Moodle для студентов компьютерных специальностей, в основе которого лежит работа с профессионально-ориентированными текстами. Чтение на иностранном является одним из основных видов речевой деятельности, а сочетание разных видов чтения – быстрого ради понимания основной идеи и медленного аналитического с выполнением заданий – позволяет не только отработать лексику, но и развить навыки критического мышления и анализа. Помимо профессионально-ориентированных текстов, курс для студентов третьего года обучения предлагает грамматические задания и задания к видео. Комбинация периодов самостоятельной работы в системе Moodle и аудиторных контрольно-установочных занятий является смешанным «blended» обучением [5]. В данный момент начиная с 2024 года в Институте компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета происходит интеграция и переход на Modeus – платформу управления индивидуальными образовательными траекториями в вузах. Но это лишь подчеркивает тот факт, что студентам и дальше необходимо будет быть включенными в работу в электронной образовательной среде.

М.Г. Евдокимова выделяет ряд профессионально значимых знаний, навыков и умений в сфере научно-профессиональной иноязычной коммуникации [1]. Рассмотрим некоторые из них и определим, как именно они развиваются у студентов кафедры иностранных языков ЮФУ в цифровом пространстве.

Во-первых, критически важной является способность осуществлять поиск научно-профессиональной информации в соответствии с заданной тематикой, в том числе в Интернете. Для того, чтобы отыскать необходимые электронные журналы и каталоги, материалы конференций, личности ученых, занимающихся определенной темой, необходимо правильно сформулировать и ввести запрос на английском языке. Не менее важным является умение находить и пользоваться различными типами словарей и справочников онлайн. Такие навыки студенты отрабатывают в процессе подготовки письменных сообщений, отработки упражнений после текста, выражения мнения по определенной теме.

Во-вторых, студенты третьего курса должны уметь использовать информацию из сети Интернет для того, чтобы создавать на ее основе собственные речевые продукты в виде личностно-окрашенных докладов на иностранном языке. При этом важно учитывать, что устная речь обладает своей спецификой,

и при создании докладов на основе письменных текстов необходимо использовать средства структурирования для устной речи. Всему этому студенты обучаются при подготовке докладов на заданную тематику и созданию компьютерных презентаций. При подготовке компьютерных презентаций студенты получают рекомендации о том, какая именно информация должна находиться на слайдах (например, названия, даты, пункты перечисления, а не объемный текст мелким шрифтом) для того, чтобы наиболее эффективно использовать презентацию как опору при устном докладе.

В-третьих, важными являются умения воспринимать на слух устные сообщения на иностранном языке, подготовленные одногруппниками. При этом, необходимо уметь принимать участие в обсуждении докладов, а это включает в себя навыки диалогической речи. На кафедре иностранных языков ежегодно проводится студенческая научная конференция, в которой могут принять участие студенты третьего курса в том числе. Конференция разделяется на секции, в которых студенты представляют свои доклады на иностранном языке, основанные на материале исследований по своей специальности. Доклад слушателям представляется с опорой на компьютерную презентацию, а после представления доклада проводится обсуждение на английском языке, в процессе которого участники выражают одобрение или неодобрение, предлагают советы, задают вопросы, соглашаются или не соглашаются, иницируют и завершают общение. В годы пандемии конференция не отменялась, а проводилась в онлайн-формате на базе образовательной платформы Teams.

**Выводы.** Иностранный язык в современном вузе способствует формированию не только универсальных академических компетенций, но и развитию специальных профессионально значимых навыков. Способность адаптироваться к новым технологиям и цифровым ресурсам, учиться в вузе и далее на протяжении всей жизни, анализировать и систематизировать большие объемы информации, творчески и нестандартно подходить к проблемам, а главное, умение применять все это для решения профессиональных задач – является признаком современного успешного специалиста.

### Литература

1. Евдокимова М.Г. Профессионально ориентированное обучение иностранным языкам в среде информационно-коммуникационных технологий // Вестник МГЛУ. Выпуск 16 (755) / 2016. С. 41-47
2. Зубков А.Д., Сыроковашин М.М. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку в вузе: сложности и перспективы // Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). Мир педагогики и психологии №03 (104) Март 2025. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/professionalno-orientirovannoe-obuchenie-inostrannomu-yazyku-v-vuze-slozhnosti-i-perspektivy.html> (Дата обращения: 14.07.2025)
3. Ковалева Т.Г. Технологические и педагогические аспекты обучения профессионально ориентированному иностранному языку в дистанционной форме // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2023) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://psyjournals.ru/nonserialpublications/dhte2023/contents/Kovaleva> (Дата обращения: 14.07.2025)
4. Новикова Л.А., Русанова И.Ю. Обучение студентов неязыкового вуза профессионально-ориентированному чтению цифровых текстов на иностранном языке: риски и возможности // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Том 8. Выпуск 11. С. 1212-1221.
5. Marsh D. Blended Learning. Creating Learning Opportunities for Language Learners [Electronic resource]. Mode of access: [www.cambridge.org/download\\_file/851168/0/](http://www.cambridge.org/download_file/851168/0/). (Date of access 07.06.2025)

Трач А.С.<sup>1</sup>, Карнакова Ю.Д.<sup>2</sup>

**ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА**

<sup>1</sup> к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков trach@sfedu.ru

<sup>2</sup> студент karnakova@sfedu.ru

*Института управления в экономических, экологических и социальных системах*

*ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, г. Таганрог*

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние цифровой образовательной среды (ЦОС) на мотивацию обучающихся при изучении иностранного языка. Автором проанализированы современные цифровые ресурсы, используемые в языковом обучении, и выделены факторы, способствующие росту учебной мотивации. Сделан вывод о том, что грамотное использование цифровых инструментов значительно повышает интерес и вовлеченность обучающихся, способствуя формированию устойчивой учебной мотивации.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, мотивация, иностранный язык, цифровые технологии, обучение, студенты, электронные ресурсы.

Trach A.S.<sup>1</sup>, Karnakova Y.D.<sup>2</sup>

**DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS A MEANS OF INCREASING MOTIVATION  
IN LEARNING A FOREIGN LANGUAGE**

<sup>1</sup> Candidate of Philological Sciences,

Associate Professor of the Department of Foreign Languages,

<sup>2</sup> student

*nstitute of Management in Economic, Environmental and Social Systems*

*«Southern Federal University», Taganrog*

**Abstract.** The article examines the influence of the digital educational environment (DSP) on the motivation of students when learning a foreign language. The author analyzes modern digital resources used in language teaching and identifies factors contributing to the growth of learning motivation. It is concluded that the competent use of digital tools significantly increases the interest and involvement of students, contributing to the formation of sustainable learning motivation.

**Keywords:** digital educational environment, motivation, foreign language, digital technologies, education, students, electronic resources.

**Введение.** Современная образовательная система стремительно трансформируется под влиянием цифровых технологий. Особенно это актуально в сфере изучения иностранных языков, где востребованы мобильность, интерактивность и доступ к аутентичным материалам.

Специалисты в области образования пришли к выводу, что цифровые технологии стали неотъемлемой частью традиционного обучения языкам. Применение цифровых инструментов способствует улучшению визуального восприятия информации и способности фокусироваться на важных данных, отсеивая ненужную информацию [6, 7]. Смешанное обучение, сочетающее в себе структурированные виртуальные занятия и личное взаимодействие, способствует повышению эффективности образовательного процесса [2].

Так, применение геймифицированных платформ увеличивает учебную мотивацию более чем на 50 %, а внедрение технологий виртуальной реальности способствует росту интереса к изучению иностранных языков в среднем на 35 % [1].

В отечественной науке проблема повышения мотивации при изучении иностранного языка средствами цифровых технологий рассматривается с психологической, педагогической и методической точек зрения. Отмечается, что цифровые ресурсы и интерактивные платформы способствуют не только активизации учебной деятельности, но и развитию самостоятельности и вовлеченности обучающихся [2, 4].

## СЕКЦИЯ 1. Современные парадигмы открытого образовательного пространства

Так, Попова С.В. и Сенцова А.В. подчеркивают влияние цифровых ресурсов (мобильных приложений, онлайн-платформ) на эмоциональную мотивацию студентов за счет разнообразия форматов и интерактивности [4]. Калинина Н.В. и Кудряшова М.М. приводят данные эмпирического исследования, подтверждающие рост мотивации в условиях дистанционного обучения [2]. Славгородская Н.Н. описывает школьную практику использования ИКТ и ее положительное влияние на интерес учащихся [5]. В ряде исследований также подчеркивается важность системного подхода к созданию цифровой образовательной среды, где учитываются как технологические, так и психолого-педагогические факторы [3].

Цифровые технологии становятся важным инструментом повышения мотивации при изучении иностранных языков, однако остаются актуальными вопросы выбора и сочетания цифровых и традиционных форм обучения с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

Таким образом, целью данной статьи является определение роли цифровой образовательной среды в качестве инструмента, способствующего повышению мотивации при изучении иностранного языка.

**Основная часть.** Цифровая образовательная среда представляет (ЦОС) собой совокупность информационных систем, цифровых образовательных ресурсов и технологий, направленных на обеспечение непрерывного образования и повышения его качества. ЦОС включает в себя не только доступ к онлайн-курсам и платформам, но и средства взаимодействия между преподавателем и обучающимся, цифровую инфраструктуру, а также механизмы управления обучением.

Особенно значимым ЦОС становится при изучении иностранных языков, где традиционно активно используются аудио- и видеоматериалы, интерактивные упражнения, а также средства коммуникации в формате «преподаватель–студент», «студент–студент». Благодаря цифровым ресурсам можно имитировать реальные языковые ситуации, повышая погружение обучающегося в языковую среду.

Современные ЦОС включают следующие компоненты:

- Образовательные платформы (Moodle, Google Classroom, Stepik);
- Коммуникационные сервисы (Zoom, Microsoft Teams);
- Интерактивные инструменты (Quizlet, Kahoot!);
- Электронные библиотеки и словари (ABBY Lingvo, Reverso Context);
- Геймифицированные среды (Duolingo, LingQ, Memrise).

Цифровые технологии позволяют учащимся самим управлять своим обучением, устанавливать цели, выбирать темп и способ усвоения материала, что напрямую связано с формированием самостоятельности и внутренней мотивации. Ниже представлена таблица (табл. 1) с наиболее часто используемыми ресурсами в университетских языковых курсах.

Таблица 1

Цифровые ресурсы в языковом обучении

| Платформа | Назначение               | Характеристика                                       |
|-----------|--------------------------|------------------------------------------------------|
| Quizlet   | Заучивание лексики       | Электронные карточки, тесты, обучающие игры          |
| Kahoot!   | Проверка знаний          | Интерактивные викторины с таймером                   |
| Duolingo  | Самостоятельное обучение | Адаптивные уроки, выбор уровня сложности             |
| Moodle    | LMS-платформа            | Курс-менеджмент, тесты, форумы, система оценивания   |
| LinguaLeo | Изучение лексики         | Персонализированные задания, видео, аудио-тренировки |

Персонализированный подход и гибкость в цифровом обучении оказывают непосредственное влияние на мотивацию обучающихся. Эффективность таких методов подтверждена рядом международных исследований. Например, результаты эксперимента, проведенного в Китае, показали, что студенты, обучавшиеся с использованием интерактивного AI-приложения, продемонстрировали более высокий уровень удовлетворенности процессом обучения и устойчивую внутреннюю мотивацию по сравнению с контрольной группой [9]. Аналогичные результаты были получены в контексте неформального цифрового обучения (IDLE), где активное использование цифровых инструментов вне



класса коррелирует с повышением уверенности в своих силах и стремлением к совершенствованию языковых навыков [8, 10].

Несмотря на очевидные преимущества цифровой образовательной среды, такие как расширение доступа к качественному контенту, вовлечение региональных школ в глобальное образовательное пространство и возможность дистанционного взаимодействия с преподавателями и экспертами, ее внедрение сопряжено с рядом серьезных затруднений. К числу основных проблем относятся неравномерное развитие цифровой инфраструктуры в разных регионах, недостаточный уровень цифровой компетентности у части педагогов, а также снижение мотивации учащихся при недостатке навыков самодисциплины в условиях самостоятельного или дистанционного обучения.

В связи с вышеизложенным, на основании проведенного анализа автором предложены несколько рекомендаций, позволяющие более эффективно использовать цифровую образовательную среду для повышения мотивации студентов при изучении иностранного языка:

1. Интеграция цифровых платформ в учебный процесс на системной основе. Использование цифровых инструментов должно быть не фрагментарным, а включаться в структуру занятий на постоянной основе. Целесообразно разработать единообразные методические подходы к использованию таких ресурсов на уровне кафедры или факультета, чтобы исключить дублирование и обеспечить преемственность между курсами.

2. Разработка цифровых заданий с учетом интересов и уровня подготовки обучающихся. Желательно, чтобы задания позволяли проявлять креативность и элементы самовыражения (например, создание собственных карточек, видео-эссе, участие в онлайн-дискуссиях на иностранном языке).

3. Регулярное включение элементов геймификации. Применение игровых механизмов (баллы, уровни, награды, соревнования) повышает вовлеченность и способствует формированию устойчивой учебной привычки. Однако важно сохранять баланс между игрой и образовательной целью, чтобы мотивация не становилась исключительно внешней.

4. Повышение цифровой компетентности преподавателей. Эффективное использование ЦОС невозможно без соответствующей подготовки педагогов. Рекомендуется проведение мастер-классов, внутренних обучающих семинаров и обмена успешными практиками в рамках методических объединений.

5. Оценка эффективности внедрения ЦОС на основании обратной связи от студентов. Регулярные анонимные опросы, сбор мнений и предложений помогут преподавателям оперативно корректировать подход и повышать качество образовательного процесса.

Таким образом, эффективное использование цифровой образовательной среды возможно только при комплексном подходе, когда педагоги, обучающиеся и образовательные учреждения взаимодействуют друг с другом, осваивают современные технологии и адаптируют их под реальные потребности образовательного процесса. Только в этом случае цифровая образовательная среда станет не просто техническим инструментом, а реальным средством формирования интереса, вовлеченности и успешности в изучении иностранного языка.

**Выводы.** На основании проведенного анализа данных и обзора существующих исследований можно сделать вывод о том, что цифровая образовательная среда обладает значительным потенциалом в повышении мотивации обучающихся при изучении иностранных языков. Она способствует индивидуализации образовательного процесса, расширяет его границы за счёт доступа к разнообразным ресурсам и формирует условия для активного и осознанного включения студентов в учебную деятельность. При грамотном внедрении в образовательный процесс, ЦОС становится не просто дополнительным инструментом обучения, а полноценной платформой, на которой можно сформировать устойчивую мотивацию и развить ключевые учебные компетенции. Перспективным направлением дальнейших исследований можно считать разработку эффективных моделей сочетания цифровых и традиционных форм обучения, а также более глубокое изучение влияния отдельных компонентов ЦОС на внутреннюю и внешнюю мотивацию студентов.

### Литература

1. Геймификация в образовании: чем полезна и как организовать. URL: <https://e-queo.com/blog/expertnie-stati/gejmifikacziya-v-obrazovanii-chem-polezna-i-kak-organizovat/> (дата обращения: 17.07.2025).
2. Калинина М. Г., Кудряшова С. В. Цифровые технологии как средство формирования мотивации изучающих иностранный язык // Ярославский педагогический вестник. 2021. № 1 (118). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-kak-sredstvo-formirovaniya-motivatsii-izuchayuschih-inostrannyy-yazyk> (дата обращения: 17.07.2025).
3. Логинова Е. А., Морквина Е. А. Цифровая среда в обучении иностранному языку: анализ опыта работы ТюмГУ в период дистанционного формата образования // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2020): Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва: МГППУ, 2020. С. 95–102. EDN YVDXJA.
4. Попова С. В., Сенцова А. В. Цифровые ресурсы как средство повышения мотивации к изучению иностранного языка // Наука и образование. 2022. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-resursy-kak-sredstvo-povysheniya-motivatsii-k-izucheniyu-inostrannogo-yazyka> (дата обращения: 17.07.2025).
5. Славгородская Н. Н. Информационно-коммуникационные технологии как средство повышения мотивации при изучении иностранного языка. URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/informacionno-kommunikacionnye-tehnologi.20723341943/> (дата обращения: 17.07.2025).
6. Bernsman M. Schule digital – Fokus Gehirn. Neurowissenschaftliche Erkenntnisse zur Wirkung neuer Medien // Gehirne unter Spannung. Kognition, Emotion und Identität im digitalen Zeitalter. Berlin; Heidelberg: Springer Verlag, 2019. P. 53–70.
7. Grein M., Strasser T. Lernen mit digitalen Medien aus neurobiologischer und fremdsprachendidaktischer Sicht // Empfehlungen Goethe-Institut. Zagreb, 2019. P. 7–15.
8. Hong S. J. What drives AI-based risk information-seeking intent? Insufficiency of risk information versus (Un)certainity of AI chatbots // Computers in Human Behavior. 2025. Vol. 162. Art. 108460. DOI: 10.1016/j.chb.2024.108460.
9. Liu G., Zhao X., Yang B. The predictive effects of motivation, enjoyment, and self-efficacy on informal digital learning of LOTE: Evidence from French and German learners in China // System. 2024. Art. 103504. DOI: 10.1016/j.system.2024.103504.
10. Nugroho A. Learners' Willingness to Communicate in a Foreign Language: The Role of Informal Digital Learning of English // ELE Reviews: English Language Education Reviews. 2021. Vol. 1. P. 125–133. DOI: 10.22515/ele-reviews.v1i2.4396.

*Троицкая О.Н.***МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОНЛАЙН-ТРЕНАЖЕРОВ***кандидат педагогических наук, доцент, o.troitskaya@narfu.ru**Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск*

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость обучения педагогов созданию образовательных онлайн-тренажеров. Описана схема, иллюстрирующая ключевые этапы методики создания образовательных онлайн-тренажеров. Приведен пример, раскрывающий особенности разработки онлайн-тренажера «Правила дифференцирования».

**Ключевые слова:** онлайн-тренажер, методика, создание, обучение, дидактические функции.

*Troitskaya O.N.***THE METHODOLOGY OF CREATING EDUCATIONAL ONLINE-SIMULATORS***Candidate of Sciences (Education), Docent,**Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk*

**Abstract.** The article substantiates the need to train teachers to create educational online-simulators. A diagram is described illustrating the key stages of the methodology for creating educational online-simulators. An example is given that reveals the features of developing the online simulator «Rules of Differentiation».

**Keywords:** online-simulator, methodology, creation, training, didactic functions

**Введение.** Цифровая трансформация системы образования Российской Федерации привела к тому, что педагоги сегодня активно применяют различные цифровые образовательные ресурсы в своей профессиональной деятельности. Речь идет об интерактивных презентациях, моделях, тестах, упражнениях. Среди них особую роль играют онлайн-тренажеры, так как они позволяют не только вовлечь обучающихся в активную деятельность по решению различных задач, но и определить уровень сформированности знаний и умений в рамках учебной темы или предмета. Как отмечают Ю.Г. Долотин и Д.А. Коростелев, использование онлайн-тренажеров в обучении «позволяет запустить механизм саморегуляции мышления за счет организации оперативной поэтапной обратной связи» [1].

Вопросами применения онлайн-тренажеров в образовательном процессе занимаются такие методисты, как Ф. Рахмонов [2], Е.А. Тенякова [3], Г.Н. Галиева [4], К.А. Копейкина [5] и другие. Исследователи описывают виды и функции онлайн-тренажеров, особенности их использования на разных этапах учебных и внеучебных занятий, роль в развитии интереса к учебным предметам. Анализ публикаций свидетельствует о том, что включение онлайн-тренажеров в процесс обучения на всех уровнях образования позволит педагогам реализовать требования, представленные в принятом в октябре 2023 года Распоряжении Правительства РФ «Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации» [6].

Однако, как отмечает С.Г. Набиуллина в [7], несмотря на большое количество готовых цифровых ресурсов, учителю для достижения цели конкретного урока (занятия) в условиях работы с конкретной группой обучающихся необходимо использовать уникальный цифровой образовательный продукт. Поэтому сегодня каждый педагог должен уметь самостоятельно разрабатывать цифровые образовательные ресурсы, в частности, онлайн-тренажеры для последующего применения в процессе обучения. Подходы, описанные в [8] и [9], позволяют создать онлайн-тренажер, но при обязательном участии веб-дизайнера и программиста. Это означает, что педагог должен иметь или пройти специальную ИТ-подготовку. Тем не менее, существует целый спектр цифровых инструментов, которые учитель может применять при создании собственного онлайн-тренажера без необходимости повышения квалификации в области цифровых технологий.

**Основной материал.** Рассматривая образовательный онлайн-тренажер как набор взаимосвязанных интерактивных упражнений, объединенных единой целью, позволяющий сформировать определенные знания, умения, навыки и реализованный средствами веб-приложений, опишем методику его создания, реализовать которую может любой учитель без дополнительной ИТ-подготовки.

Прежде всего, в рамках изучаемой темы педагог выделяет учебное содержание, подлежащее изучению или проверке с помощью онлайн-тренажера. При этом важно четко определить этап урока, на котором будет происходить применение данного вида ЦОР. Далее учитель формулирует цель использования образовательного онлайн-тренажера, например, сформировать умения решать задачи заданного типа. Её конкретизация происходит через определение функций онлайн-тренажера на рассматриваемом этапе урока. Затем педагог приступает к проектированию онлайн-тренажера. Важное значение имеет грамотное выделение интерактивных упражнений, входящих в состав онлайн-тренажера и реализующих его образовательные функции.

Следующим этапом становится выбор цифровых инструментов. Здесь можно подчеркнуть такие критерии, как дружественный интерфейс, функциональность, наличие обратной связи с разработчиками, свободная лицензия. После непосредственного создания онлайн-тренажера происходит его тестирование.

К данному этапу можно привлечь коллег или обучающихся, которые имеют высокий уровень подготовки в рамках изучаемого учебного предмета. Так как могут быть выявлены ошибки, связанные с некорректной работой онлайн-тренажера, то допустим возврат к предыдущим этапам: проектированию, выбору цифровых инструментов или даже созданию. Если в процессе разработки будут выявлены недостаточные функциональные возможности выбранных ранее цифровых инструментов, то допустима их корректировка.

В результате проведенной доработки онлайн-тренажер будет готов к внедрению в образовательный процесс. На рисунке 1 представлена схема, иллюстрирующая все ключевые этапы методики создания образовательных онлайн-тренажеров.

Рассмотрим пример создания образовательного онлайн-тренажера «Правила дифференцирования» по описанной выше методической схеме.

Учебное содержание, подлежащее изучению с помощью онлайн-тренажера, следующее:

- определение понятия «производная»,
- таблица производных,
- правила дифференцирования.

Онлайн-тренажер будет применяться на уроке в 10 классе, тема которого «Правила вычисления производных», этап урока - этап закрепления.

Цель использования образовательного онлайн-тренажера состоит в формировании умений находить производные суммы, произведения и частного двух функций. Её конкретизация происходит через определение функции онлайн-тренажера на рассматриваемом этапе урока: *обучающая* – сформировать у учащихся умения применять соответствующие правила при нахождении производной суммы, произведения и частного двух линейных функций, иррациональных функций, тригонометрических функций и двух разнотипных функций. Затем педагог приступает к проектированию онлайн-тренажера. В него будут включены три интерактивных упражнения. При выполнении каждого упражнения учащиеся смогут убедиться в правильности своего решения. Если пример выполнен неверно, то появится соответствующее сообщение.

Цель первого упражнения - сформировать умения применять правило нахождения производной *суммы* двух функций. Речь идет о производной суммы двух линейных функций, двух иррациональных функций и двух тригонометрических функций. Цель второго упражнения - сформировать умения применять правило нахождения производной *произведения* двух функций. Учащиеся будут искать производную произведения двух разнотипных функций (в частности, иррациональная и тригонометрическая). Цель третьего упражнения - сформировать умения применять правило нахождения производной *частного* двух функций: линейных, иррациональных, тригонометрических функций и двух разнотипных функций.

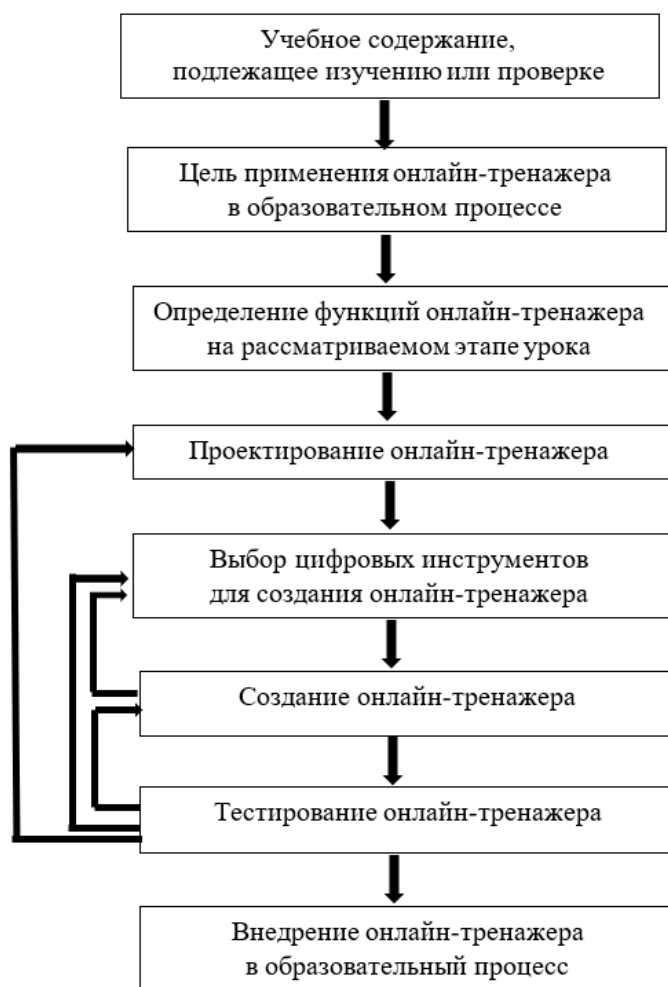


Рис. 1. Методика создания образовательных онлайн-тренажеров

На следующем этапе был выбран цифровой инструмент. Им стал Wordwall [8], так как он удовлетворяет таким критериям, как дружелюбный интерфейс, функциональность, возможность воспроизведения - созданные онлайн-тренажёры воспроизводятся на любом устройстве, имеющем доступ в глобальную сеть. После создания онлайн-тренажера «Правила дифференцирования» было проведено его тестирование учителями математики, работающими в школе и преподающими математику в старших классах.

В результате обсуждений онлайн-тренажер был доработан и далее внедрен в образовательный процесс (рисунок 2).

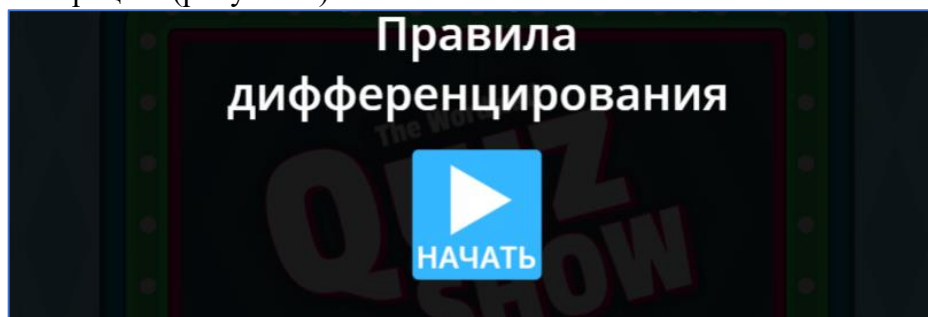


Рис. 2. Онлайн-тренажер «Правила дифференцирования»

В случае ошибочного выполнения заданий онлайн-тренажер предлагает учащимся проанализировать правильные ответы и далее продолжить выполнять задания (рисунок 3).



Рис. 3. Пример ошибочного выполнения задания онлайн-тренажера

**Выводы.** Реализация описанной методической схемы позволит учителям создавать собственные онлайн-тренажеры, реализующие различные дидактические функции: обучающую, контролирующую, практическую. Их применение активизирует процесс обучения за счет вовлечения школьников в деятельность поиска и принятия решений.

### Литература

1. Долотин Ю. Г. Концепция проектирования интерактивных компьютерных тренажеров и их применение в учебном процессе / Ю.Г. Долотин, Д.А. Коростелев // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2021. №3 (92). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-proektirovaniya-interaktivnyh-kompyuternyh-trenazherov-i-ih-primeneniye-v-uchebnom-protsesse>
2. Рахмонов Ф. Использование имитационных виртуальных тренажеров в процессе профессионального обучения в Республике Узбекистан. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Использование-имитационных-виртуальных-тренажеров-в-Рахмонов/0fab247d630a3841974e3331707cccf7e654203>
3. Тенякова Е.А. Применение интерактивных тренажеров при обучении английскому языку // В сборнике: Образование, инновации, исследования как ресурс развития сообщества. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2024. С. 260-263.
4. Галиева Г.Н. Роль онлайн тренажеров в активизации учебной деятельности младших школьников. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_41387569\\_89864785.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41387569_89864785.pdf)
5. Копейкина К.А. Сравнительный анализ онлайн-тренажеров для обучения спонтанности диалогической речи на иностранном языке // Научный старт-2024. Сборник статей аспирантов и магистрантов. Москва, 2024. С. 165-171.
6. Распоряжение Правительства РФ от 18 октября 2023 г. № 2894-р. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407790373/>
7. Набиуллина С. Г. О новом образовательном контенте. Вестник Башкирского университета. 2010;15(4):1304–1308 EDN: NDDYHT. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-novom-obrazovatelnom-kontente/viewer>
8. Wordwall. – URL: <https://wordwall.net>

*Ульянова Н.А.<sup>1</sup>**Научный руководитель: Горобец Д.В.<sup>2</sup>***ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ  
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**<sup>1</sup>магистрант<sup>2</sup>к.п.н., декан факультета туризма и гостеприимства gdv.80@mail.ru*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс формирования умений математического моделирования у учащихся 5–9 классов как ключевого компонента математической грамотности. Исследование направлено на выявление эффективных педагогических условий и методов, способствующих освоению школьниками этапов математического моделирования при решении практико-ориентированных задач. Особое внимание уделяется роли учителя в организации деятельности учащихся по переходу от реальной ситуации к математической модели и интерпретации полученных результатов.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, основная школа, универсальные учебные действия, практико-ориентированные задачи, математическая грамотность, этапы моделирования.

*Ulyanova N.A.<sup>1</sup>**Scientific Supervisor: Gorobets D.V.<sup>2</sup>***FORMATION OF MATHEMATICAL MODELING SKILLS IN PRIMARY SCHOOL  
STUDENTS DURING MATHEMATICS TEACHING**<sup>1</sup> Master's student<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)**"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article examines the process of developing mathematical modeling skills among students in grades 5-9 as a key component of mathematical literacy. The study aims to identify effective pedagogical conditions and methods that facilitate students' mastery of the stages of mathematical modeling in solving practical problems. Special attention is given to the teacher's role in organizing students' activities to transition from a real-life situation to a mathematical model and interpret the results obtained.

**Keywords:** mathematical modeling, secondary school, universal learning activities, practice-oriented tasks, mathematical literacy, modeling stages.

**Введение.** Математическое моделирование является не только методом научного познания, но и важным умением, необходимым каждому человеку в современном мире. Формирование данного умения у учащихся основной школы — одна из приоритетных задач математического образования, закреплённая в ФГОС. Овладение моделированием позволяет школьникам применять математические знания для решения жизненных проблем, развивает логическое и критическое мышление, способствует осознанному изучению математики. [1, 2]

**1. Сущность и этапы математического моделирования**

Математическое моделирование — это процесс представления реальной ситуации в виде математической модели (уравнения, неравенства, графика, системы уравнений и т.д.), её исследования и интерпретации полученных результатов применительно к исходной ситуации.

Основные этапы математического моделирования, доступные для понимания учащихся основной школы: [3, 4]

1. Анализ реальной ситуации и выделение ключевых величин.
2. Перевод ситуации на математический язык — составление модели (формулы, уравнения, графика).



3. Решение математической задачи — нахождение неизвестных величин в рамках модели.
4. Интерпретация результатов — оценка адекватности решения реальной ситуации.
5. Корректировка модели (при необходимости).

### 2. Методы и приёмы формирования умений моделирования

Для успешного формирования умений математического моделирования у учащихся основной школы эффективны следующие методы:

- **Использование практико-ориентированных задач:** задач, связанных с финансовой грамотностью, геометрией окружающего мира, статистикой.
- **Поэтапное обучение:** от простых моделей (линейные зависимости, пропорции) к более сложным (квадратичные функции, системы уравнений).
- **Визуализация:** использование графиков, диаграмм, чертежей для наглядного представления моделей.
- **Работа в группах:** обсуждение этапов моделирования, выдвижение гипотез, совместный поиск решений.
- **Применение цифровых инструментов:** использование Excel для построения графиков, GeoGebra для визуализации геометрических моделей.

### 3. Примеры заданий для основной школы

#### 5–6 классы:

- Моделирование практических ситуаций с помощью пропорций («пересчёт ингредиентов в рецепте»).
- Составление формул для вычисления периметра, площади, объёма фигур.

#### 7–9 классы:

- Моделирование движения с помощью линейных уравнений («встреча двух объектов»).
- Использование квадратных уравнений для расчёта оптимальных параметров (максимальная площадь при заданном периметре).
- Построение графиков зависимостей (например, стоимости от количества товара).

### 4. Проблемы и пути их решения

- **Недостаток связей с реальной жизнью:** учащиеся часто не видят практического применения моделей. Включать в уроки задачи из бытовой, экономической, экологической сфер.
- **Сложность интерпретации результатов:** школьники успешно решают уравнение, но затрудняются объяснить результат. Уделять особое внимание обсуждению полученных ответов.
- **Нехватка времени на все этапы моделирования.** Использовать технологию проблемного обучения, групповую работу.

**Выводы.** Формирование умений математического моделирования у учащихся основной школы — сложный, но необходимый процесс. Он требует систематической работы учителя, направленной на освоение школьниками каждого этапа моделирования через решение релевантных задач. Успешное овладение этим умением не только повышает качество математической подготовки, но и готовит учащихся к применению математики в реальной жизни, развивая их функциональную грамотность и критическое мышление.

## Литература

1. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.
2. Линник Е.П. Основные направления развития математической одаренности в контексте современных реалий. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 940-944.
3. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.
4. Линник Е.П., Овчинникова М.В. Внедрение цифровых образовательных платформ в организацию обучения математике. Социализация подрастающего поколения в условиях реальной и цифровой среды: Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Отв. редактор С.И. Беленцов. Курск, 2023. С. 165-168.

*Федосова В.В.<sup>1</sup>**Научный руководитель: Зиненко И.Н.<sup>2</sup>***ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ДОСКИ PADWORK ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**<sup>1</sup>студент<sup>2</sup>к.п.н., доцент, iriwe4ka.86@mail.ru*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности применения виртуальной доски Padwork на уроках математики основной школы как одного из эффективных средств организации проектной деятельности, групповой работы, а также для создания опорных конспектов, которые способствуют формированию прочных знаний и реализации индивидуальной траектории усвоения учебной дисциплины.

**Ключевые слова:** виртуальная доска, проектная деятельность.

*Fedosova V.V.<sup>1</sup>**Scientific Supervisor: Zinenko I.N.<sup>2</sup>***USING THE PADWORK VIRTUAL BOARD TO ORGANIZE STUDENTS' PROJECT ACTIVITIES IN MATHEMATICS LESSONS**<sup>1</sup>student<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, iriwe4ka.86@mail.ru*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)**"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the possibilities of using the Padwork virtual board in mathematics lessons in primary school as one of the effective means of organizing project activities, group work, as well as for creating supporting notes that contribute to the formation of solid knowledge and the implementation of an individual trajectory for mastering an academic discipline.

**Keywords:** virtual board, project activities.

**Введение.** Интенсивное внедрение в образовательный процесс всех звеньев образования цифровых технологий уже не ново. Ведь широкое использование современных технологий дает возможность раскрыть значительный научный потенциал всех учебных дисциплин, в том числе и математики, сформировать у учащихся знания, лежащие в основе многих современных профессий. Инновации в образовании требуют от педагога всесторонних умений и навыков применения цифровых технологий, что позволяет создать качественные и эффективные уроки. В то же время следует отметить, что различные инновационные системы, сервисы и программы постоянно обновляются, изменяются и требуют дополнительных организационно-методических рекомендаций для применения, поскольку только к месту примененная технология может стать успешным средством достижения цели [2, С. 33]. Вопросам усовершенствования урока математики посвятили научные работы такие ученые, как: Н.Я. Виленкин, Г.В. Дорофеев, А.И. Колмогоров, Ю.Н. Макарычев, С.И. Новоселов, А.М. Пышкало, М.Н. Скаткин и др.

Исследованием использования цифровых ресурсов в образовательном процессе занимались, в частности: М.И. Дагаев, А.А. Базаева, Ю.Н. Баширова, Г.Н. Гиматдинова, Н.В. Загуменникова, А.С. Мартова, Е.Н. Нохтуева, О.О. Путило, В. А. Шумейко и др.

Опыт использования интерактивных досок в образовании, в том числе и в математическом образовании, раскрывается в трудах И.Ю. Гутник, И.В. Гончарова, А.С. Мартова, В.А. Павлушина, Д.Д. Тагаева, Д.Т. Талипова, О.В. Фрик и др [1].

**Целью данной статьи.** Показать возможности эффективного применения онлайн-доски Padwork на уроках математика, в том числе при организации проектной и групповой деятельности.

**Основной материал.** Онлайн-доска – это сетевой ресурс, предназначенный для организации совместной работы по созданию и редактированию изображений и документов, общению в реальном времени. Это кардинально новый инструмент для обучения, благодаря которому возможно сочетание текста, изображения, видео и аудиоматериала на одной площадке. Интерактивная доска Padwork – это интерактивная онлайн доска для оформления всех необходимых материалов по заданной теме в одном месте, многофункциональный эффективный инструмент для организации коллективной работы [3, С. 77].

Применение сервиса Padwork при подготовке к уроку математики для учителя очень полезно, так как можно создать свою тематическую библиотеку подбирая материал к каждой теме. Например, к теме «Проценты» педагог создает стену с соответствующим названием и добавляет карточки с информационным или иллюстративным материалом, видеоматериалом, собственные разработки, интересные упражнения. Со временем такой набор материалов упростит подготовку педагога к минимуму. Особенностью является то, что наработанный материал не теряется, даже если выходит из строя сам компьютер. Он хранится в облаке и будет всегда под рукой. Ученики могут пользоваться схемами, образцами решения задач, основными алгоритмами на своих стенах и перед контрольными работами повторить весь теоретический материал, созданный самостоятельно.

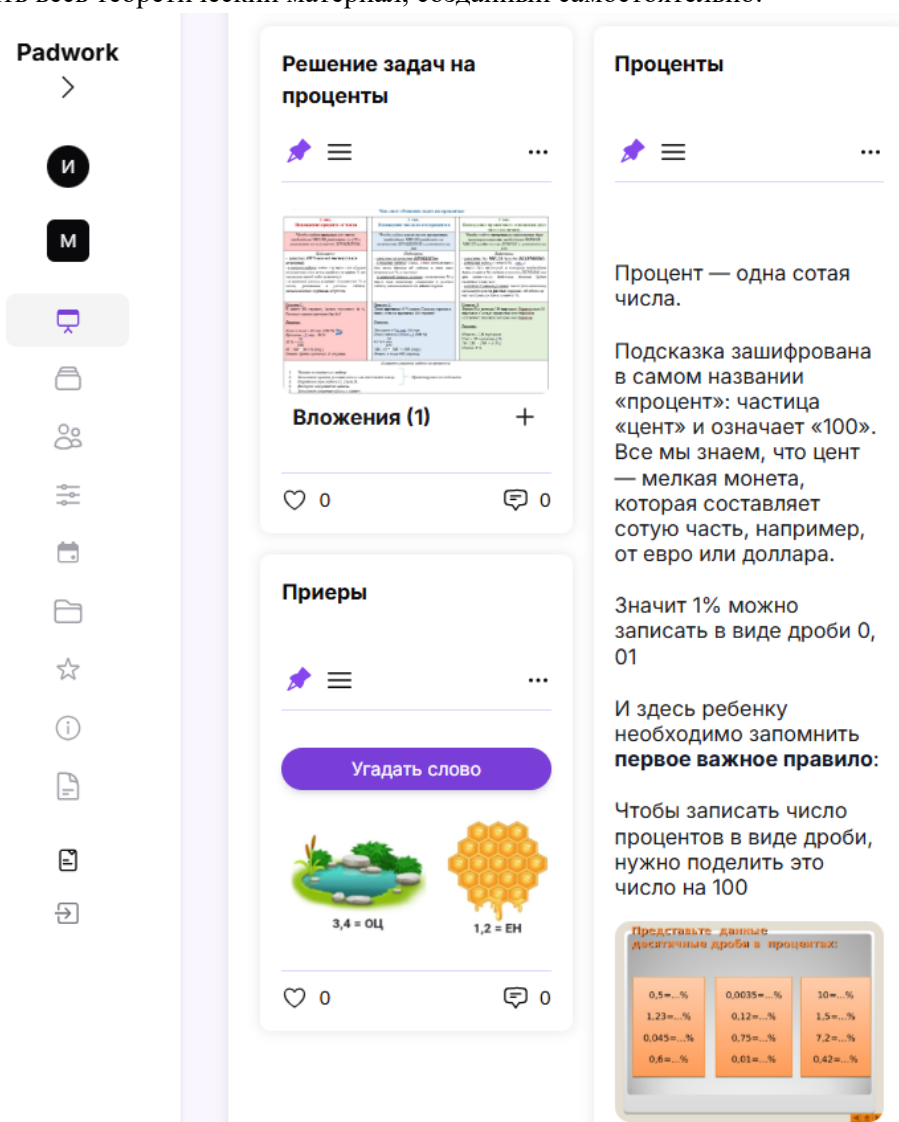


Рис.1. Пример доски для изучения темы «Проценты»

В последнее время все более популярной в применении становится технология «Перевернутый класс», суть которого заключается в том, что основное усвоение нового материала учащимися происходит дома, а в школе они учатся применять приобретенные теоретические знания: выполняют задачи, упражнения, проектную деятельность и т.д. Так в рамках проектной деятельности по теме «Проценты» обучающимся можно представить стену с возможными темами проектов, а также с основными вопросами

которым стоит уделить особое внимание и правильно распределить роли в команде, а также акцентировать внимание на результатах проектной деятельности. Кроме этого, в процессе работы над проектами обучающиеся в командах могут размещать на стене сервиса Padwork идеи, а координатор при обсуждении будет оставлять наиболее важные результаты, а также на стене можно представить основные результаты работы над проектом.

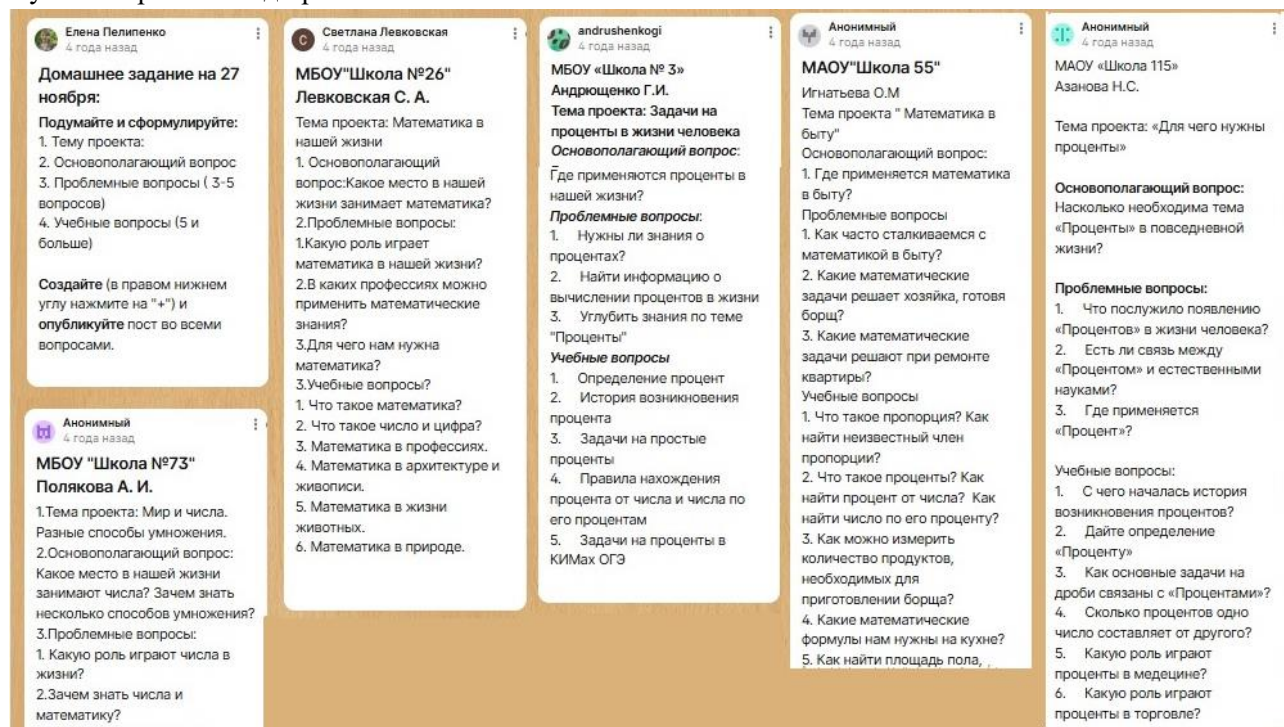


Рис.1. Пример доски для организации проектной деятельности на уроках математики

Сервис Padwork может стать площадкой для коммуникации учителя с родителями, учащимися, учителями. Для обсуждения информации учитель может создать доску и подключить функцию комментирования. На этой платформе педагог может обсудить с учащимися вопросы, возникшие при объяснении новой темы по математике, предоставить дополнительные разъяснения, если возникают какие-либо вопросы у родителей по поводу темы, они не знают, как помочь ребенку с усвоением пройденной темы, учитель может обсудить с ними эти вопросы. Также можно создать доску с полезными ссылками, интересными играми, задачами, дидактическим материалом и делиться с коллегами и обсуждать возможности их усовершенствования

**Выводы.** Применение цифровых ресурсов при обучении в общеобразовательных учебных заведениях – необходимость, применение на уроках математики – возможность создания интересного, продуктивного урока, в том числе действенный инструмент для организации групповой и проектной деятельности. Онлайн-доска Padwork – доступная цифровая среда, которая помогает учителям, ученикам и родителям погрузиться в мир понятной цифровой математики.

## Литература

1. Баширова, Ю.Н. Использование онлайн-досок в образовательном процессе в условиях перехода на российское программное обеспечение / Ю.Н. Баширова // Ученые записки Шадринского государственного педагогического университета. – 2024. – №1 (3). – С.25–30.
2. Гончарова, И.В. Использование многофункциональной онлайн-доски Digipad в условиях дистанционного обучения в вузе / И.В. Гончарова // Сборник статей международной научно-практической конференции «Современное положение и инновационные тенденции преподавания дисциплин естественно-математического цикла в системе высшего образования». – 2025. – С. 32-41.
3. Павлушина, В.А. Цифровые онлайн-доски для педагога: возможности для перехода на российское программное обеспечение / В.А. Павлушина // Информатика и прикладная математика. – 2024. – № 30. – С. 76-81.

*Хажакян В.О.<sup>1</sup>, Михонов В.В.<sup>2</sup>, Старчикова И.Ю.<sup>3</sup>*

# ЦИФРОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ЭТИЧЕСКИЕ ДИЛЕММЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

<sup>1</sup>*студент, tdv\_2010@mail.ru*

<sup>2</sup>*студент, mihonov.valera@mail.ru*

<sup>3</sup>*старший преподаватель, irina.star4@gmail.com*

*Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)», г. Ступино*

**Аннотация.** Цифровизация образования требует развития этических стандартов, повышения цифровой грамотности и обеспечения безопасности данных участников образовательного процесса. Только системные меры и совместные усилия всех участников позволят эффективно реализовать потенциал цифровых технологий и обеспечить качество и инклюзивность современного обучения.

**Ключевые слова:** цифровизация, этика, ответственность, цифровая грамотность, конфиденциальность, инклюзивность, дистанционное обучение.

*Khazhakian V.O.<sup>1</sup>, Mikhonov V.V.<sup>2</sup>, Starchikova I.Yu.<sup>3</sup>*

# DIGITAL EDUCATION: ETHICAL DILEMMAS AND RESPONSIBILITY

<sup>1</sup>*student, tdv\_2010@mail.ru*

<sup>2</sup>*student, mihonov.valera@mail.ru*

<sup>3</sup>*senior lecturer, irina.star4@gmail.com*

*Stupino Branch of the "Moscow Aviation Institute (National Research University)", Stupino*

**Abstract.** The digitalization of education requires the development of ethical standards, enhancement of digital literacy, and ensuring data security for participants in the educational process. Only systemic measures and joint efforts of all stakeholders will allow for the effective realization of the potential of digital technologies and ensure the quality and inclusivity of modern education.

**Keywords:** digitalization, ethics, responsibility, digital literacy, confidentiality, inclusivity, distance learning.

**Введение.** Цифровизация образования представляет собой сложный и многогранный процесс, который трансформирует традиционные подходы к обучению и взаимодействию между участниками образовательного процесса. В рамках этого процесса этика и ответственность приобретают особое значение, требуя системного анализа и разработки соответствующих нормативных стандартов. Преподаватели сталкиваются с необходимостью адаптации методов работы к новым технологиям, что вызывает вопросы защиты данных, честности в оценивании и соблюдения педагогической этики. В то же время студенты должны развивать критическое мышление и цифровую грамотность для эффективного ориентирования в информационном пространстве и осознанного использования доступных ресурсов. Актуальность исследования этических аспектов обусловлена не только ростом популярности онлайн-обучения, но и изменением ролей участников образовательного процесса: преподаватели выступают не только как источники знаний, но и как модераторы образовательной среды, а студенты — как активные участники формирования собственного образовательного пути [1].

**Цель статьи.** В данной статье рассматриваются основные вызовы, связанные с цифровым образованием, а также предлагаются пути их решения через развитие этических норм и стандартов. В контексте цифровизации образования необходимо определить ключевые понятия и концепции, служащие основой для дальнейшего анализа.

**Основной материал.** Цифровизация образования — это процесс интеграции цифровых технологий в учебный процесс, включающий использование онлайн-ресурсов, платформ для дистанционного обучения, интерактивных инструментов и мультимедийных материалов. Такой подход расширяет доступ к образовательным ресурсам, повышает качество обучения и позволяет адаптировать его под индивидуальные потребности студентов. Этика в образовании представляет собой систему моральных



принципов и норм, регулирующих поведение участников образовательной деятельности. В условиях цифровизации этические нормы требуют пересмотра с учетом специфических вызовов использования технологий, таких как вопросы честности, справедливости и уважения к личности. Ответственность преподавателя включает обязательства по передаче знаний, обеспечению безопасной и поддерживающей среды обучения, защите прав студентов и соблюдению этических стандартов при использовании технологий.

Цифровая грамотность определяется как способность эффективно использовать цифровые инструменты для поиска, оценки, создания и обмена информацией. Она включает навыки работы с различными платформами и критическое отношение к информации в условиях изобилия данных. Образовательная платформа представляет собой программное обеспечение или онлайн-сервис, предоставляющий инструменты для организации учебного процесса, взаимодействия между участниками и управления учебными материалами. Примерами таких платформ являются Moodle, Google Classroom и Coursera. Конфиденциальность данных подразумевает право на защиту личной информации от несанкционированного доступа и использования; в контексте цифрового образования это особенно важно для обеспечения безопасности данных студентов и преподавателей в соответствии с законодательством о защите персональных данных. Педагогическая этика сосредоточена на моральных аспектах профессиональной деятельности преподавателей, включая ответственность за качество обучения, отношения с учащимися и влияние образовательной среды на развитие личности обучающихся [2].

Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс порождает ряд новых вызовов для преподавателей, требующих пересмотра традиционных подходов к обучению и взаимодействию со студентами. Одним из ключевых аспектов является адаптация к новым технологиям: преподаватели должны освоить и эффективно использовать разнообразные цифровые инструменты и платформы, что требует не только технических навыков, но и постоянного обучения ввиду быстрого развития технологий. Недостаток компетенций в области цифровой грамотности может негативно сказаться на качестве обучения и затруднить коммуникацию с учащимися. В условиях расширения возможностей индивидуализации обучения возрастает необходимость разработки стратегий по поддержанию мотивации студентов, поскольку доступ к информации стал практически безграничным. Это включает создание интерактивных материалов, использование геймификации и активных методов обучения для повышения вовлеченности. Преподаватели должны адаптировать методы обучения к требованиям цифровой среды, используя интерактивные технологии, такие как симуляции, видеолекции и онлайн-дискуссии. Подготовка методов и материалов для обеспечения инклюзивности предполагает использование специализированного программного обеспечения, а также разработку дифференцированных заданий и критериев оценки. Соблюдение законодательства о защите персональных данных требует от педагогов понимания правовых аспектов и внедрения соответствующих практик. Цифровое пространство размывает ярко выраженную вертикаль отношений с дисциплиной и порядком, и с учётом того, что в настоящее время студенты чувствуют себя в медиапространстве гораздо свободнее, чем некоторые преподаватели, вполне вероятно, что акцент сместится с преподавания на кураторство, с преобладания лекции и монолога на диалог и дискуссию, а также на индивидуализацию программ. И тут важно отметить, что дальнейшая персонализация учебных планов, представляющаяся на данный момент одним из наиболее привлекательных аспектов цифровизации образования, несёт в себе потенциальную этическую проблему, так как сбор и хранение данных об интересах, способностях и успеваемости необходимы для персонализации. В качестве решения можно рассмотреть возможность отказа и отзыва сбора данных с альтернативой в виде классического, «усреднённого» учебного плана, а также уделить особое внимание безопасности данных учащихся. [3]

Важным аспектом является также пересмотр критериев оценки знаний с учетом особенностей дистанционного обучения. Не менее значимой является поддержка психоэмоционального состояния обучающихся: образовательные учреждения должны предоставлять психологическую помощь через консультации, группы поддержки и тренинги по управлению стрессом. Такой комплекс мер позволит не только повысить эффективность образовательного процесса в условиях цифровизации, но и обеспечить устойчивое развитие системы образования в будущем [4].

Создание поддерживающей образовательной среды требует организации групповых проектов, онлайн-дискуссий и других форм коллаборации. Важным аспектом является пересмотр методов оценки

результатов обучения: традиционные подходы могут оказаться недостаточно эффективными в условиях дистанционного или гибридного формата. Необходимо разрабатывать новые критерии оценки, учитывающие специфику цифрового обучения, а также обеспечивать прозрачность и справедливость процесса оценки.

Для студентов переход к цифровым форматам обучения также сопряжен с рядом специфических вызовов, которые требуют адаптации, развития навыка тайм-менеджмента и самодисциплины. Гибкость учебных графиков, характерная для дистанционного или смешанного обучения, требует от студентов самостоятельной организации времени и приоритизации задач. Недостаток четкого расписания может привести к прокрастинации и снижению продуктивности, и в таком случае актуальным будет внедрение семинаров, тренингов и онлайн-курсов, обучающих навыкам планирования, приоритизации задач и контролю за выполнением учебных обязательств.

Цифровизация влияет и на социальную составляющую образовательного процесса. Уменьшение личных контактов между студентами может привести к чувству изоляции и снижению мотивации. В связи с этим важно стимулировать активное взаимодействие через групповые проекты, онлайн-дискуссии и другие формы совместной деятельности, способствующие развитию социального опыта. Столкнувшись с новыми форматами, учащиеся должны развивать умение быстро осваивать новые инструменты и активно участвовать в учебном процессе. Упомянутые ранее новые критерии оценки могут отличаться от традиционных стандартов, что требует от студентов способности адаптироваться к новым требованиям и совершенствовать свои знания и умения в соответствии с изменяющимися форматами контроля знаний. Необходимость соответствовать высоким стандартам при неопределенности условий обучения может усиливать тревожность. В таких условиях важно развивать навыки управления стрессом и обеспечивать психоэмоциональную поддержку для сохранения мотивации и благополучия обучающихся.

Обеспечение равного доступа к технологиям и цифровым ресурсам является важной задачей для устранения цифрового разрыва. Образовательные учреждения должны предоставлять студентам необходимые технические средства, включая бесплатный интернет, программное обеспечение и учебные материалы. В дополнение к этому необходимо организовывать курсы по повышению цифровой грамотности, чтобы все обучающиеся могли уверенно использовать современные технологии в учебном процессе. Для снижения уровня социальной изоляции следует развивать платформы и инициативы, способствующие социальной интеграции студентов. Создание виртуальных сообществ, проведение онлайн-мероприятий и совместных проектов помогают укреплять командный дух и обеспечивают обмен опытом.

**Выводы.** Современная образовательная среда требует адаптации студентов к новым условиям и развитию навыков, что способствует созданию инклюзивной и эффективной системы. Важны программы по тайм-менеджменту, обеспечение равного доступа к технологиям, развитие платформ для социальной интеграции и использование интерактивных методов обучения. Также необходимо поддерживать психоэмоциональное здоровье студентов. Совместными усилиями можно обеспечить успешную адаптацию и повысить качество образования, продолжая исследовать и решать возникающие проблемы.

### Литература

1. Казакова А. А. Цифровизация образования: вызовы и возможности // Инновационные результаты социально-гуманитарных и экономико-правовых исследований: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 августа 2023 г. – Белгород: ООО «Агентство перспективных научных исследований (АПНИ)», 2023. – 82 с. – с. 23-32. URL: <https://apni.ru/article/6917-tsifrovizatsiya-obrazovaniya-vizovi-i-vozmozh>.
2. Волков А.С. Цифровизация образовательного процесса: новые подходы и модели внедрения технологий в работу педагогов // Вестник науки №5 (86) том 2. 2025 г. – с. 781-794. ISSN 2712-8849 // Электронный ресурс: <https://www.вестник-науки.рф/article/22924>.
3. Ткачева К. А. Этика цифровых технологий в образовании / Ткачева К. А. [Электронный ресурс] // Этика и "цифра" : [сайт]. — URL: [https://ethics.cdto.ranepa.ru/7\\_1](https://ethics.cdto.ranepa.ru/7_1) (дата обращения: 15.07.2025).
4. Выглай А. Ю. Особенности использования управления использованием современных образовательных технологий в университете // Актуальные исследования. 2025. №4 (239). Ч.II. – с. 38-42.



*Харченко А.В.***ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ХРАНИЛИЩА***к.п.н., fz@mail.ru**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар*

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс разработки облачного хранилища, предназначенного для оптимизации образовательного процесса. Исследуются ключевые аспекты проектирования, внедрения и использования облачных технологий в учебных заведениях.

**Ключевые слова:** облачное хранилище, цифровизация образования, облачные сервисы, учебные материалы, цифровая образовательная среда.

*Khartchenko A.V.***CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATION: DESIGNING A SPECIALIZED STORAGE SYSTEM***PhD, fz@mail.ru**Kuban State University, Krasnodar*

**Abstract.** The article examines the process of developing cloud storage designed to optimize the educational process. It explores key aspects of the design, implementation, and use of cloud technologies in educational institutions.

**Keywords:** cloud storage, digitalization of education, cloud services, educational materials, digital educational environment.

**Введение.** Обмен информацией между участниками образовательного процесса является неотъемлемой частью функционирования любого современного вуза. Информация в рамках образовательной деятельности может принимать самые различные формы, включая учебные материалы, расписания занятий, уведомления об изменениях в учебном процессе и другие. Ответственность за корректную и своевременную передачу информации ложится на участников образовательного процесса, и универсального решения этой задачи не существует – каждое образовательное учреждение формирует собственные методы организации обмена информацией.

Одним из перспективных направлений организации информационного взаимодействия является использование облачных хранилищ [1]. Такие системы обеспечивают удобный и безопасный доступ к учебным материалам, позволяют структурировать ресурсы по различным направлениям и дисциплинам, а также значительно упрощают процесс загрузки и обмена файлами. Облачные хранилища позволяют преподавателям централизованно размещать материалы, а студентам – быстро и удобно получать к ним доступ в любое время.

**Целью данной статьи** анализ существующих облачных решений, изучение специфики проектирования и реализации облачного хранилища, а также предложение функционального решения, обеспечивающего удобный и безопасный обмен учебными материалами между преподавателями и студентами

**Основной материал.** Проблема хранения информации в современном мире стоит довольно остро. С одной стороны, объемы минимальной и необходимой информации в различных сферах жизнедеятельности только растут, а с другой растет и число решений для возможности её хранения. На текущий момент создано множество решений для хранения данных [2], некоторые требуют дополнительных затрат и навыков, чтобы развернуть решение, другие уже предоставляют готовый сервис, достаточно лишь оплатить подписку. Рассмотрим наиболее популярные.

NextCloud – это программное обеспечение для реализации собственного облачного хранилища на база операционной системы Linux. Решение является открытым OpenSource-проектом, поэтому пользуется большим спросом в личных, корпоративных, и в частности образовательных учреждениях. Поддерживает интеграции с OnlyOffice и Collabora – офисные пакеты для работы с документами, и имеет

встроенное версионирование. Имеет поддержку десктоп приложений как на Windows, так и на Android и IOS. Тем не менее полноценный переход на NextCloud может быть затруднительным, т.к. требуем сложной и тонкой настройки при его развертывании. Это связано с тем, что решение представляет собой скорее полноценную платформу для организации работы малого и среднего бизнеса и не предлагает особых преимуществ при работе лишь с хранилищем данных.

SeaFile – платформа с частично-открытым исходным кодом, направленная на синхронизацию данных между различными устройствами, например, компьютере, телефоны, серверы. В виду своей идеи решение является кроссплатформенным, достаточно лишь обратиться к тонкому клиенту для получения необходимых данных с удаленного сервера. Данная специфика подразумевает поддержку высокоуровневого шифрования файлов и контроля доступа к системе [3]. Также решение направлено на быструю синхронизацию данных, но структура хранилища представляет собой простую папочную структуру, без дополнительных особенностей и возможностей интеграций. Есть платная версия с расширенными возможностями.

Google Drive – популярный облачный сервис для хранения файловых данных разработанный компанией Google. Ввиду высокого авторитета компании, пользователи могут быть уверены за сохранность и безопасность собственных ресурсов. На данный момент получил большое количество интеграций по прямому взаимодействию с данными, так что на данный момент решение можно назвать платформой для организации работы с файлами. Сервисная модель позволяет каждому пользователю бесплатно пользоваться до 15 гигабайтами хранилища, что дает возможность испытать удобный и интуитивный интерфейс. Тем не менее с ростом потребностей для расширения, будут расти и ежемесячные траты на данное решение.

VK Cloud – отечественный аналог облачных сервисов и хранилищ в частности от компании VK. Как и его конкуренты обладает различным интеграциями как с офисными пакетами, так виртуальными досками. Тем не менее ресурс всё ещё находится на ранних этапах поддержки, поэтому пользователь может столкнуться с некоторым количеством проблем, в частности с ошибкой доступа к данным. Само решение направлено на аренду облачного оборудования для бизнеса и не концентрируется лишь на файловом хранении.

Рассмотрев вышеупомянутые решения, можно сделать вывод что на данный момент на рынке не пользуются популярностью платформы направленные лишь на определенные сферы деятельности, такие как преподавание, и стараются охватить как можно большую часть рынка. Однако спрос на частные запросы есть и это служит поводом для обсуждения возможности создания собственного облачного хранилища для рассматриваемой проблемы с простой установкой и настройкой.

Ключевым функционалом системы будет служить централизованное хранение учебных и методических материалов. Преподаватели смогут загружать и систематизировать файлы, организуя их по тематическим разделам и дисциплинам. Студенты, в свою очередь, получают доступ к материалам, необходимым для самостоятельного изучения и выполнения заданий.

Немаловажной особенностью системы является продуманная правовая модель, которая позволяет гибко управлять доступом к файлам и заметкам. Разграничены роли пользователей, включая преподавателей, студентов и администраторов. Для упрощения процесса администрирования предусмотрена возможность объединения пользователей в группы, соответствующие учебным курсам и дисциплинам.

Основные задачи, которые решает данное облачное хранилище, можно условно выделить в следующих направлениях:

- централизованное хранение и организация учебных материалов;
- настройка гибкой системы прав доступа;
- возможность создания и редактирования заметок, сопровождающих материалы;
- кастомизация интерфейса под фирменный стиль образовательной организации;
- обеспечение безопасности хранения данных и действий пользователей.

Разрабатываемое облачное хранилище построено на клиент-серверной архитектуре, которая позволяет обеспечить надёжность, масштабируемость и удобство для конечного пользователя. Система развёрнута на собственном сервере с операционной системой CentOS 8 Stream. Для взаимодействия с

пользователями используется веб-интерфейс, предоставляющий доступ к файлам через браузер. Обслуживание всех запросов осуществляется веб-сервером Apache httpd, который передаёт их в основное серверное приложение, написанное на PHP и JavaScript.

Пользователь взаимодействует с хранилищем через интуитивно понятный интерфейс: загружает и выгружает файлы, организует их в каталоги и может воспользоваться функцией drag&drop, которая упрощает процесс добавления материалов. Все данные о пользователях, а также информация о файлах (их структура, атрибуты и история изменений) хранятся в реляционной базе данных MySQL. Это решение позволяет быстро восстанавливать информацию о содержимом хранилища при перезапуске сервера или в случае обновления системы.

Файловая навигация реализована в виде древовидной структуры, позволяющей быстро находить нужные документы. Приложение поддерживает онлайн-редактирование текстовых файлов и таблиц, что особенно удобно при совместной работе над учебными материалами. Все взаимодействия между пользователем, веб-сервером и приложением проходят по стандартным HTTP(S)-протоколам, что обеспечивает достаточную безопасность и совместимость с любыми браузерами.

Предлагаемая система облачного хранения интегрируется в преподавательский процесс, обеспечивая удобство совместной работы, структурированное хранение файлов и безопасность данных.

**Выводы.** Внедрение описанного облачного хранилища способствует упрощению взаимодействия между преподавателями и студентами, а также обеспечивает безопасное хранение и структурированный доступ к учебным материалам.

### Литература

1. Что такое облачное хранилище: принципы работы, виды, плюсы и минусы: [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: [https://sailnet.kz/saas\\_paas\\_iaas](https://sailnet.kz/saas_paas_iaas) (дата обращения: 22.12.2024). – Текст : электронный.
2. Современные системы хранения данных (СХД): [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.decosystems.ru/sovremennye-sistemy-hraneniya-dannyh-shd> (дата обращения: 28.12.2024). – Текст : электронный
3. Seafile: [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Seafile> (дата обращения: 29.12.2024). – Текст : электронный

*Ходос А.А.<sup>1</sup>,*

*Научный руководитель: Галстян А.С.<sup>2</sup>*

## МЕТАКОГНИТИВНЫЕ НАВЫКИ ПЕРВОКУРСНИКОВ В ЦИФРОВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

<sup>1</sup>*студент anastasiahodoss2007@yandex.ru*

<sup>2</sup>*к.э.н., доцент, armen.galstyan891989@mail.ru*

*Институт педагогического обучения и менеджмента (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» в г. Армянске*

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние онлайн-курсов на развитие метакогнитивных навыков у первокурсников. На основе анализа цифрового образования и возможностей онлайн-платформ делается вывод о положительном влиянии онлайн-курсов на развитие саморегуляции, критического мышления и планирования. Подчеркивается необходимость дальнейших исследований для оптимизации образовательного процесса.

**Ключевые слова:** цифровое образование, онлайн-курсы, метакогнитивные навыки, саморегуляция, критическое мышление, учебные стратегии, интерактивность.

*Hodos A.A.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Galstyan A.S.*

## FIRST-YEAR STUDENTS' METACOGNITIVE SKILLS IN THE DIGITAL EDUCATIONAL SPACE

<sup>1</sup>*student*

<sup>2</sup>*PhD, Associate Professor,*

*Institute of Pedagogical Training and Management (branch)*

*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University” in Armyansk*

**Abstract.** The article examines the impact of online courses on the development of metacognitive skills in first-year students. Based on an analysis of digital education and the capabilities of online platforms, it concludes that online courses have a positive impact on the development of self-regulation, critical thinking, and planning. The article emphasizes the need for further research to optimize the educational process.

**Keywords:** digital education, online courses, metacognitive skills, self-regulation, critical thinking, learning strategies / study strategies, interactivity.

**Введение.** Цифровая трансформация высшего образования в современных условиях стремительного развития информационных технологий выходит за рамки простого расширения доступа к образовательным ресурсам. Ключевым, но часто игнорируемым аспектом является влияние онлайн-обучения на развитие метакогнитивных навыков, необходимых для саморегулируемого обучения, критического мышления и эффективного применения учебных программ. Особенно актуально это для студентов первого курса, которые впервые сталкиваются с необходимостью адаптации к более автономной среде обучения. Данное исследование направлено на изучение взаимосвязи между характеристиками онлайн-среды и развитием метакогнитивных компетенций с целью разработки более эффективных и педагогически обоснованных подходов к проектированию цифрового образовательного опыта.

Современные исследования показывают, что влияние онлайн-курсов на метакогнитивные навыки первокурсников – тема активных научных дискуссий и требующая дальнейшего изучения. Хотя преимущества онлайн-обучения в плане гибкости и доступности хорошо задокументированы, необходимо более глубокое понимание того, как именно онлайн-курсы способствуют развитию метакогнитивных процессов у студентов.

В научной литературе вопросами влияния онлайн-курсов на образование посвящены труды таких исследователей, как: И. А. Карпович, Ю. В. Королева, Е. Ю. Тюменцева, Н. В. Абрамченко, В. А. Шамис,

С. Х. Мухаметдинова, Е. И. Перикова, В. М. Бызова, П. А. Иванова, С. Г. Марковская, Я. Я. Резникова, Е. В. Григорьева, Л. Р. Исмагилова.

Рассматривая данную тему, П. А. Иванова и С. Г. Марковская полагают, что «серьезными проблемами, связанными с цифровой образовательной средой на этапе внедрения в образовательную систему РФ, являются выявление психолого-педагогических особенностей, что определяют выбор особо эффективных форм обучения, т.к. процесс обучения напрямую зависит от личных качеств учащегося и его вовлеченности в учебный процесс» [1, с. 288].

Согласно мнению авторов И. А. Карпович и Ю. В. Королевой, чрезвычайно важно «вооружение студентов метакогнитивными стратегиями и навыками, а также развитие метакогнитивных способностей, определяющих как в плане академической, так и в плане будущей профессиональной деятельности» [2, с. 14].

По мнению Е. Ю. Тюменцевой, Н. В. Абрамченко, В. А. Шамис и С. Х. Мухаметдиновой, «дистанционная форма обучения наиболее активно внедряется в образовательный процесс всех уровней, однако реалии современного информационного общества таковы, что доля применения дистанционных технологий неуклонно будет возрастать» [3, с. 83].

В совместной работе Е. И. Перикова и В. М. Бызова отмечают, что «исследования дистанционных форматов обучения, таких как массовые открытые онлайн-курсы, показали необходимость специфических знаний, навыков, а также ряда психологических и социологических параметров для их успешного завершения: мотивация; навыки саморегуляции обучения и рефлексии» [4, с. 114].

По результатам исследования, Я. Я. Резникова, Е. В. Григорьева и Л. Р. Исмагилова делают вывод, что «цифровизация оказывает значительное влияние на образование, трансформируя способы обучения» [5, с. 316].

**Цель данной статьи** – изучить, каким образом онлайн-обучение влияет на формирование и развитие метакогнитивных навыков у студентов первого курса.

**Основной материал.** Представленное исследование направлено на анализ влияния онлайн-образования на формирование метакогнитивных навыков у студентов первого курса. В частности, рассматриваются, как такие аспекты онлайн-обучения, как самостоятельное планирование учебной деятельности, самоконтроль и самооценка, способствуют развитию способности к саморегулируемому обучению.

Одним из основных процессов для успешного освоения информации является умение осознавать и анализировать собственные мыслительные процессы.

Метакогнитивные навыки – это способность осознавать и анализировать собственные мыслительные процессы, «мышление о мышлении». Они включают умения исследовать и корректировать процессы восприятия, мышления, принятия решений и обучения.

В целом, метакогнитивные навыки фокусируются на эмпирическом исследовании влияния цифрового образовательного пространства, в частности онлайн-курсов, на важные навыки саморегуляции и самообразования, необходимые для успешного обучения в вузе и для дальнейшей профессиональной деятельности.

Современное высшее образование переживает цифровую трансформацию, которая характеризуется широким распространением онлайн-курсов и образовательных платформ. Расширение доступа к знаниям и гибкость обучения, обеспечиваемые этими технологиями, неоспоримы, но при этом важно учитывать их влияние на развитие когнитивных навыков высокого уровня, особенно метакогнитивных.

Метакогниция, определяемая как осознание и контроль собственных когнитивных процессов, играет решающую роль в успешной адаптации и эффективном обучении студентов первого курса, переходящих от школьной системы прямого педагогического воздействия к более автономной учебной среде. В частности, навыки саморегуляции, критического мышления и стратегического планирования становятся ключевыми для навигации в цифровом образовании.

Многочисленные исследования подтверждают растущий интерес к влиянию цифровых образовательных инструментов на когнитивное развитие студентов. Предполагается, что онлайн-курсы способствуют развитию саморегуляции за счет большей гибкости в выборе темпа и времени обучения.

Онлайн-дискуссии и возможность анализировать различные источники информации потенциально развивают критическое мышление.

Однако эффективность онлайн-обучения в значительной степени зависит от активной вовлеченности студента, качества обратной связи и поддержки со стороны преподавателей. Несмотря на существующие исследования, остается недостаточно изученным вопрос о том, каким образом конкретные *дизайнерские решения* в онлайн-курсах (например, использование геймификации, персонализированная обратная связь, типы интерактивных заданий) влияют на развитие метакогнитивных навыков у первокурсников, особенно с учетом их ограниченного опыта самостоятельной работы.

Для изучения влияния онлайн-курсов на развитие метакогнитивных навыков у студентов первого курса был использован смешанный подход, сочетающий количественные (онлайн-опросник) и качественные (полуструктурированные интервью) методы. В исследовании приняли участие 50 студентов первого курса Института педагогического образования и менеджмента в г. Армянске, обучающихся по различным направлениям подготовки (педагогическое образование, экономика, психология). Были проведены полуструктурированные интервью с 10 студентами, отобранными на основе случайной выборки из числа участников опроса. Интервью проводились онлайн с использованием платформы Moodle и были направлены на изучение опыта студентов при использовании онлайн-курсов, их учебных стратегий, восприятия различных элементов платформы (видеолекции, форумы, тесты, интерактивные задания) и трудностей, с которыми они сталкивались. Вопросы интервью были сфокусированы на конкретных примерах: «Опишите, как вы планируете свою учебную неделю, когда используете онлайн-курсы», «Приведите пример того, как обратная связь, полученная на онлайн-курсе, помогла вам улучшить свои результаты», «Какие элементы онлайн-курса вы считаете наиболее полезными для развития вашего критического мышления и почему?».

Результаты онлайн-опроса показали статистически значимую положительную корреляцию между частотой использования онлайн-курсов и уровнем развития метакогнитивных навыков ( $r = 0,45$ ,  $p < 0,05$ ). Студенты, активно использующие онлайн-курсы (более 3 часов в неделю), демонстрировали более высокий уровень саморегуляции ( $t = 2,3$ ,  $p < 0,05$ ) и лучшие показатели в области планирования учебной деятельности ( $t = 2,1$ ,  $p < 0,05$ ) по сравнению с теми студентами, которые реже обращались к онлайн-ресурсам (менее 1 часа в неделю).

Особенно сильная корреляция была выявлена между оценкой студентами интерактивности онлайн-курса и уровнем развития критического мышления ( $r = 0,62$ ,  $p < 0,01$ ). Анализ данных показал, что студенты, высоко оценивающие функции самооценки и обратной связи в онлайн-курсах, имели более высокий уровень осознанности своих учебных стратегий.

Тематический анализ интервью позволил выявить следующие ключевые темы.

*Саморегуляция и гибкость:* студенты отмечали, что онлайн-курсы предоставляют больше возможностей для саморегуляции за счет гибкости темпа обучения и повторного просмотра материалов. Пример цитаты: «Мне нравится, что я могу смотреть лекции в любое время и пересматривать их несколько раз, если что-то не понял. Это помогает мне лучше усвоить материал и не бояться задавать вопросы».

*Критическое мышление и онлайн-дискуссии:* онлайн-форумы и дискуссии способствовали развитию критического мышления, поскольку студенты были имеют возможность анализировать информацию из разных источников и аргументировать свою точку зрения. Пример цитаты: «На форуме всегда много разных мнений, и приходится думать своей головой, чтобы понять, кто прав, а кто нет. Это заставляет меня больше читать и искать аргументы в поддержку своей точки зрения».

*Самооценка и обратная связь:* инструменты самооценки и тесты с обратной связью помогали студентам осознать свои слабые стороны и скорректировать учебную стратегию. Пример цитаты: «Благодаря тестам я понимаю, какие темы мне нужно повторить, и стараюсь уделять этим темам больше времени».

*Трудности и вызовы:* некоторые студенты отмечали, что отсутствие четкой структуры в некоторых онлайн-курсах и сложности с организацией времени могли усложнять процесс обучения и

снижать его эффективность. Пример цитаты: «Иногда сложно заставить себя учиться, когда нет четкого расписания и дедлайнов. Нужна хорошая самодисциплина».

Полученные результаты проведенного исследования подтверждают положительное влияние онлайн-курсов на развитие метакогнитивных навыков, но добавляют к ним важные нюансы. В частности, выявленная сильная корреляция между восприятием студентами интерактивности онлайн-курсов и развитием критического мышления подчеркивает важность решений, направленных на активное вовлечение студентов в учебный процесс. Трудности, связанные с организацией времени и отсутствием четкой структуры, выявленные в ходе интервью, указывают на необходимость разработки адаптированных онлайн-курсов, учитывающих индивидуальные потребности и уровень саморегуляции студентов.

Результаты исследования подтверждают гипотезу о положительном влиянии онлайн-курсов на развитие метакогнитивных навыков у студентов первого курса. Онлайн-курсы, особенно те, которые отличаются высоким уровнем интерактивности и предоставляют эффективную обратную связь, стимулируют саморегуляцию, критическое мышление и осознание собственных учебных стратегий.

**Выводы.** Таким образом, можно сказать, что данное исследование продемонстрировало значительный потенциал онлайн-курсов в формировании метакогнитивных навыков у студентов первого курса, но также выявило ряд проблем, связанных с необходимостью адаптации к цифровой среде и развитием самодисциплины. Результаты этой работы могут быть полезны разработчикам онлайн-курсов, преподавателям и образовательным организациям, стремящимся создавать более эффективные и привлекательные учебные программы, цифровые контенты.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются: анализ влияния различных типов интерактивных заданий (например, симуляций, кейс-стади, проектной работы) на развитие метакогнитивных навыков студентов; изучение роли преподавателя в содействии развитию метакогнитивных навыков в цифровой образовательной среде (например, посредством организации онлайн-дискуссий, предоставления персонализированной обратной связи, поддержки студенческой автономии); сравнение эффективности различных моделей онлайн-обучения в контексте развития метакогнитивных навыков.

### Литература

1. Иванова, П. А. Психолого-педагогические особенности процесса обучения в цифровой среде / П. А. Иванова, С. Г. Марковская // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2024. – № 6(94). – С. 287-293. – EDN WZEAPK.
2. Карпович, И. А. Метакогнитивные стратегии как фактор академической успеваемости студентов при дистанционном обучении иностранному языку в вузе / И. А. Карпович, Ю. В. Королева // Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. – 2020. – № 4(72). – С. 13-22. – EDN TLSAJD.
3. Когнитивное моделирование уровня восприятия студентами вузов дистанционной формы обучения в условиях пандемии / Е. Ю. Тюменцева, Н. В. Абрамченко, В. А. Шамис, С. Х. Мухаметдинова // Science for Education Today. – 2022. – Т. 12, № 2. – С. 74-91. – DOI 10.15293/2658-6762.2202.04. – EDN ZNBNGI.
4. Перикова, Е. И. Метапознание и эмоциональный интеллект студентов естественных направлений в период пандемии и до нее / Е. И. Перикова, В. М. Бызова // Российский психологический журнал. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 112-126. – DOI 10.21702/rpj.2022.1.9. – EDN TXSQTC.
5. Резникова, Я. Я. Специфика цифровизации образовательного процесса в вузе / Я. Я. Резникова, Е. В. Григорьева, Л. Р. Исмаилова // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 84-2. – С. 315-317. – EDN QVCPTA.



*Чиж Р.Н.*

# **ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИДИОМАТИЧЕСКОЙ ДИСКУРСИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ (НЕЯЗЫКОВЫХ) НАПРАВЛЕНИЙ ВУЗА**

*к. филол. н., доцент, romanchizh@inbox.ru*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург*

**Аннотация.** В статье рассмотрены цифровые инструменты, применяемые на занятиях иностранного языка для формирования и совершенствования идиоматической дискурсивной компетенции студентов вуза, обучающихся гуманитарным нефилологическим направлениям.

**Ключевые слова:** иностранный язык, цифровые инструменты, идиоматическая дискурсивная компетенция, студенты-гуманитарии.

*Chizh R.N.*

# **DIGITAL TOOLS FOR IMPROVING THE IDIOMATIC DISCOURSE COMPETENCE OF STUDENTS OF HUMANITARIAN (NON-LINGUISTIC) UNIVERSITY DIRECTIONS**

*PhD in Philology, Associate Professor, Docent*

*«Saint Petersburg State University», Saint Petersburg*

**Abstract.** The article discusses digital tools used in foreign language classes to form and improve the idiomatic discourse competence of university students studying in non-philological humanitarian fields.

**Keywords:** foreign language, digital tools, idiomatic discourse competence, humanitarian students.

**Введение.** Современные технологии стремительно проникли во все сферы человеческой жизни. Новые технологии стали также использоваться в образовании, о чем свидетельствуют многочисленные исследования ученых. Так, о внедрении новых технологий в образовательную сферу пишет Ю.Н. Осина: «Цифровое образование становится все более важным элементом современного учебного процесса, обогащая его и улучшая качество обучения. Внедрение цифровых технологий в учебный процесс открывает широкие возможности для повышения его эффективности и качества» [3].

П.В. Сысоев отмечает: «С одной стороны, задачей высших учебных заведений на современном этапе выступает качественная подготовка студентов к успешной профессиональной деятельности в реалиях нового технологического мира завтрашнего дня. С другой – сама система образования должна своевременно и гибко реагировать на современные вызовы времени и быть открытой к внедрению передовых технологий, создающих более оптимальные условия для обучения студентов» [5].

Исследователи отмечают также положительные аспекты интеграции цифровых технологий в образование: «В последние годы среди специалистов в среде высшего образования обретает популярность концепция цифровизации. ... Цифровизация обеспечивает предъявление учебной информации в текстовых, графических, аудио и видео форматах, позволяет организовывать и администрировать совместную деятельность учащихся удаленно (обеспечивается мобильность, вариативность, асинхронность), контролировать процесс и результат усвоения учебного материала» [1].

Е.В. Семенов и Д.В. Соколов заключают: «Цифровизация науки и образования является необходимой составляющей всего глобального процесса цифровой трансформации общества» [4].

Государственная политика в области цифровой компетентности была отражена в распоряжении правительства РФ, которое касается стратегического направления трансформации отрасли науки и высшего образования до 2030 года: «Целью стратегического направления является достижение высокого уровня цифровой зрелости научными организациями, образовательными организациями высшего образования и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, способствующего достижению технологического лидерства и долгосрочного устойчивого социально экономического развития Российской Федерации путем оптимизации и трансформации процессов с применением общих информационных моделей, сквозных цифровых технологий, унифицированных цифровых решений и

централизованных сервисов (вычислительные мощности, технологии искусственного интеллекта) в условиях высокой динамики изменений внешних и внутренних факторов» [6].

Как видно, вопросы внедрения и использования новых технологий, цифровизации образовательного пространства являются весьма актуальными. Вместе с тем, на данный момент еще не выработано унифицированного понимания того, как, в каких пропорциях следует применять данные технологии на разных этапах образования, нет выстроенной системы, позволяющей повсеместно внедрять в процесс обучения цифровую грамотность, остается открытым аспект этического использования цифровых технологий. Все эти вопросы требуют своей детальной проработки.

На данном этапе технологического развития человечества, представляется ошибочным не пользоваться наработками данной области, однако, делать это необходимо рационально, не заменяя формируемые на занятиях творческий потенциал обучаемых, их компетенции на технологии искусственного интеллекта.

**Целью данной статьи** является анализ практики использования цифровых инструментов в обучении английскому языку студентов неязыковых направлений (журналисты, пиарщики, культурологи, искусствоведы).

**Основной материал.** Обучая студентов неязыковых направлений, мы должны сформировать у них иноязычную коммуникативную компетенцию в четырех видах речевой деятельности: чтении, письме, говорении и аудировании. Данная компетенция понимается здесь как способность и готовность представителя одной лингвокультуры осуществлять межличностное или профессиональное взаимодействие с представителями другой лингвокультуры.

Важным аспектом обучения английскому языку студентов-нелингвистов является не только язык для общих целей (General English), но и их погружение в терминологию будущей специальности. Профессиональный язык здесь рассматривается как средство приобретения профессиональных навыков и опыта. Овладев профессиональной терминологией, будущий специалист сферы журналистики, связей с общественностью, культуры и искусств может быть в курсе мировых тенденций во всех сферах жизни, имеет возможность черпать информацию из различных источников, общаться с коллегами из-за рубежа, постоянно повышать свою компетенцию.

Следует сказать, что обучение английскому языку не ограничивается овладением студентами профессиональной терминологией. Необходимо обучить студентов корректно применять эту терминологию в процессе межкультурной коммуникации, учитывать такие факторы, влияющие на процесс коммуникации, как: кто является собеседником, что говорит собеседник и что мы планируем ему ответить, как мы должны это сделать. Поэтому здесь включается дискурс-ориентированный подход в обучении, то есть мы учим не отдельным словам, словосочетаниям, а мы обучаем студентов дискурсу. Дискурс – «это речевой поток или язык в его постоянном движении, вбирающий в себя все многообразие исторической эпохи, индивидуальных и социальных особенностей как коммуниканта, так и коммуникативной ситуации, в которой происходит общение. В дискурсе отражается менталитет и культура как национальная, так и индивидуальная, частная» [2].

Такой подход к иноязычному обучению студентов-гуманитариев позволяет говорить о развитии у них идиоматической дискурсивной компетенции на занятиях иностранного языка. *Идиоматическая дискурсивная компетенция* – это синтез знаний, умений и навыков обучаемых, позволяющий им находить идиоматические единицы<sup>1</sup> в речи, определять их структуру, устанавливать семантическое содержание для полного понимания данных единиц, а также способствующий адекватному использованию в устной и письменной речи идиоматических единиц.

Актуализация идиоматической дискурсивной компетенции на занятиях по английскому языку обуславливает применение цифровых инструментов таких как различные онлайн-ресурсы и платформы, обучающие программы, мобильные приложения. Основываясь на базовых средствах обучения иностранному языку (учебник, учебные пособия и разработки), мы дополняем процесс обучения использованием цифровых технологий. Это объясняется тем, что цифровые технологии предоставляют

---

<sup>1</sup> Идиома – устойчивый оборот, выражение обиходного или профессионального языка, значение которого нельзя вывести из значений его отдельных элементов

## СЕКЦИЯ 1. Современные парадигмы открытого образовательного пространства

доступ к аутентичным новейшим материалам, характеризуются мультимодальным форматом предъявлением информации, когда последняя усваивается сразу через несколько каналов восприятия: зрительного, слухового и иногда кинестетического. Цифровые технологии помогают также адаптировать изучаемый материал под индивидуальные потребности студентов, что способствует лучшему усвоению материала, а также повышают мотивацию и заинтересованность студентов в изучении иностранного языка, так как задания носят интерактивный, деятельностный характер.

Для развития и совершенствования идиоматической дискурсивной компетенции студентов в разных видах речевой деятельности мы используем следующие цифровые инструменты, которые отмечены в таблице 1 ниже.

Таблица 1

### *Цифровые инструменты, применяемые в процессе совершенствования идиоматической дискурсивной компетенции студентов гуманитарных (неязыковых) направлений вуза*

| Компетенция        | Цифровой инструмент                                                                                                                                                             | Содержание                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Чтение</i>      | Online Journalism Blog<br>(для журналистов)<br>All About Public Relations<br>(для пиарщиков)<br>Online Library Wiley<br>(для культурологов)<br>Commarts<br>(для искусствоведов) | Ресурсы содержат большое число профессионально ориентированных текстов                                                                                                                              |
| <i>Письмо</i>      | Chat AI, GigaChat, DeepL                                                                                                                                                        | Онлайн-сервисы, редакторы на основе технологий искусственного интеллекта, позволяющие переводить и корректировать тексты                                                                            |
| <i>Аудирование</i> | Khan Academy                                                                                                                                                                    | Ресурс содержит видеоролики по разным темам, а также задания к ним для проверки                                                                                                                     |
|                    | Cyber Listening Lab                                                                                                                                                             | Ресурс, предоставляющий доступ к аудиофайлам, разделенным по уровням владения языком, а также содержащий тесты для проверки рецептивных навыков                                                     |
|                    | EngVid                                                                                                                                                                          | Ресурс содержит видео по тематическим разделам для отработки грамматики                                                                                                                             |
|                    | Focus English                                                                                                                                                                   | Ресурс предоставляет возможность прослушивания диалогов по различным темам для дальнейшей отработки идиом                                                                                           |
| <i>Говорение</i>   | Speakometer, ELSA: AI Learn & Speak English, SpeakingPal                                                                                                                        | Ресурсы, которые предоставляют широкий диапазон учебных действий для отработки произношения, навыков построения устных предложений и текстов, а также идиоматически связанных речевых произведений. |

Практика использования образовательных цифровых инструментов в обучении идиоматической дискурсивной компетенции студентов гуманитарных (неязыковых) направлений способствует оптимизации иноязычной подготовки будущих специалистов.

Результаты опытного обучения по внедрению цифровых инструментов в учебный процесс 2024-2025 годов отражены на следующих рисунках.

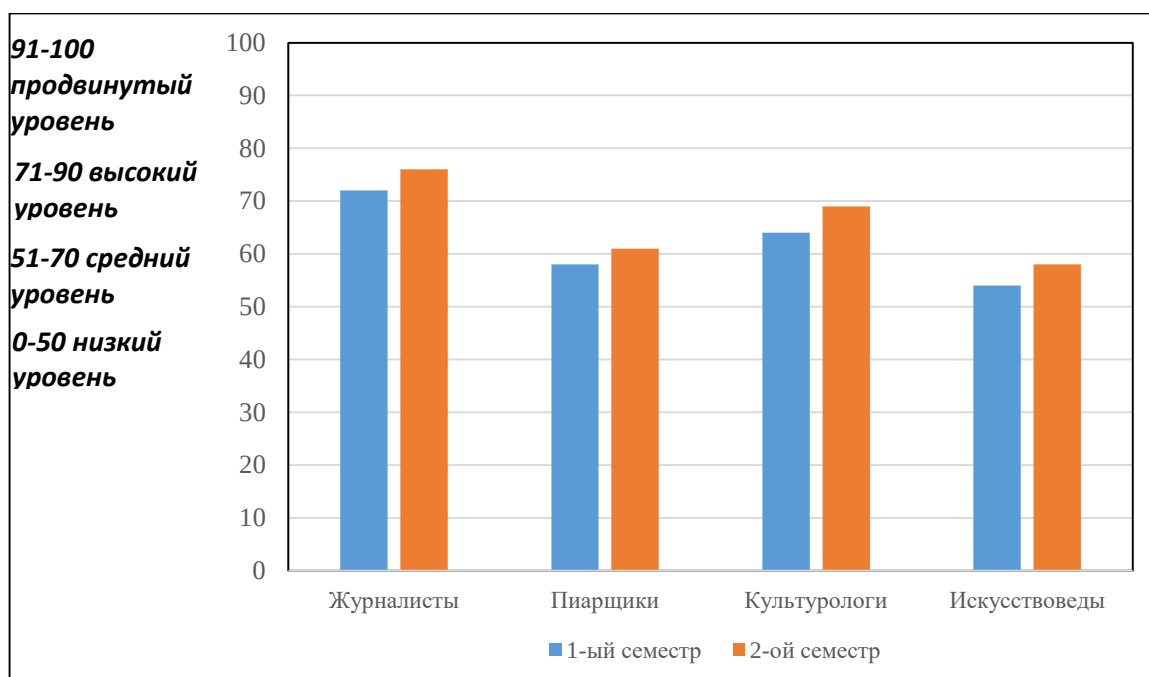


Рис. 1. Динамика результатов освоения идиоматической дискурсивной компетенции студентов при помощи цифровых инструментов в контрольных группах / Dynamics of the results of mastering idiomatic discourse competence by students using digital tools in control groups

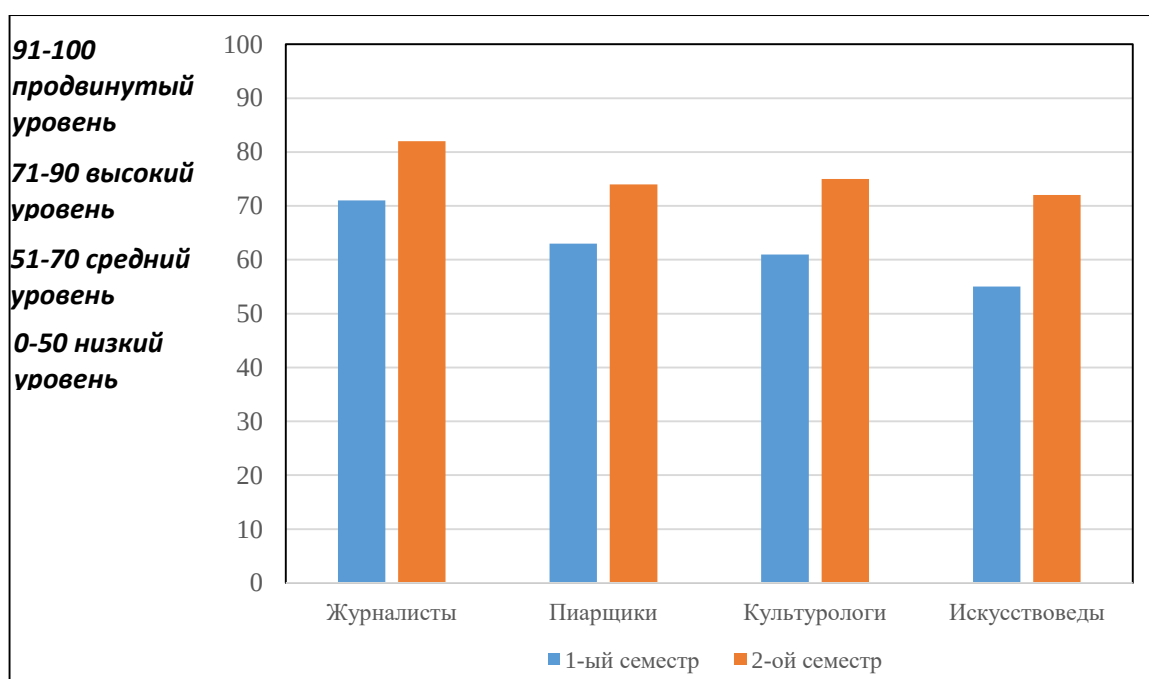


Рис. 2. Динамика результатов освоения идиоматической дискурсивной компетенции студентов при помощи цифровых инструментов в экспериментальных группах / Dynamics of the results of mastering idiomatic discourse competence by students using digital tools in experimental groups

Как явствует из проведенного исследования, использование цифровых инструментов в процессе обучения заметно повышает уровень идиоматической дискурсивной компетенции студентов, которые свободно ориентируются в идиоматике, а также начинают активно применять цифровые ресурсы для дальнейшего самостоятельного совершенствования своей профессиональной компетенции.

**Выводы.** Цифровые технологии – средства позволяющее оптимизировать образовательный процесс. В качестве вспомогательного инструмента цифровые технологии служат ресурсом, позволяющим эффективным образом погрузить студентов гуманитарных (неязыковых) направлений,

изучающих английский язык, в специфику их будущей профессии, а именно в идиоматику, представляющую важный аспект высококлассного специалиста. Благодаря связи с реальностью, гибкости, большей вовлеченности студентов в процесс и результаты обучения, индивидуализации обучения, интерактивности, применению игровых элементов цифровые инструменты обеспечивают диверсификацию непрерывной профессиональной подготовки по иностранному языку в гуманитарном (неязыковом) образовании.

### Литература

1. Баранова Е.Н., Панкратова Е.Н., Голованова Л.Н., Фоминых Н.Ю. Комментирование как прием формирования эмоциональной компетенции при обучении иностранному языку в цифровой среде. Современное педагогическое образование. 2021. № 11. С. 186-190.
2. Миронова Н.Н. Дискурс-анализ оценочной семантики. Москва: НВИ-Тезаурус, 1997. 158 с.
3. Осина Ю.Н. Цифровизация образования как элемент совершенствования учебного процесса. Цифровая экономика и онлайн-образование: ключевые тренды и препятствия. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2024. С. 255-257.
4. Семенов Е.В., Соколов Д.В. Цифровизация высшего образования: возможности и риски. Идеи и идеалы. 2022. Т. 14, № 4, ч. 1. С. 137-153. DOI: 10.17212/2075-0862-2022-14.4.1-137-153.
5. Сысоев П.В. Искусственный интеллект в образовании: осведомлённость, готовность и практика применения преподавателями высшей школы технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности. Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 10. С. 9-33. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33.
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации о стратегическом направлении в области цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования до 2030 года от 5 июля 2025 г. № 1805-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/qqh2I4jKXpyZSAcbtTWcHJxbgOCMkuhI.pdf> (дата обращения 10.07.2025).

**Чирков М.Д.**<sup>1</sup>

*Научный руководитель: Луценко Л.Н.*<sup>2</sup>

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

<sup>1</sup> студент Высшей школы естественных наук и технологий САФУ им.М.В. Ломоносова,  
mixa4irik@gmail.com

<sup>2</sup>к.п.н., доцент кафедры ЭМиИО,  
lncir@yandex.ru

*Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем  
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.Ломоносова»,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные инструменты и технологии цифровой трансформации, применяемые в учреждениях здравоохранения, выделены основные особенности и преимущества, которые позволяют использовать их в медицинской практике при работе с пациентами.

**Ключевые слова:** медицинский интернет вещей, умные датчики и интеллектуальные устройства, искусственный интеллект, медицинская робототехника.

**Chirkov M.D.**<sup>1</sup>

*Scientific Supervisor: Lutsenko L.N.*<sup>2</sup>

## DIGITAL TRANSFORMATION IN THE FIELD OF MEDICAL TECHNOLOGY AND TECHNOLOGY

<sup>1</sup> student of the Higher School of Natural Sciences and Technology of the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,

<sup>2</sup>nd candidate of pedagogical sciences, associate professor of the Department of EMIO,  
Higher School of Information Technology and Automated Systems  
"Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov", Arkhangelsk

**Abstract.** The article examines the main tools and technologies of digital transformation used in healthcare institutions, highlights the main features and advantages that allow them to be used in medical practice when working with patients.

**Keywords:** medical Internet of Things, smart sensors and intelligent devices, artificial intelligence, medical robotics.

**Введение.** «Цифровая трансформация – это процесс, который организация применяет для внедрения цифровых технологий для осуществления культурных и операционных изменений, которые позволяют лучше адаптироваться к меняющимся требованиям клиентов» [2].

Цифровая трансформация включает в себя несколько инструментов:

- интернет вещей (IoT), например, умные датчики и интеллектуальные устройства;
- облачные технологии (вычисления и хранилища);
- искусственный интеллект и машинное обучение для анализа данных и принятия решений;
- дополненная и виртуальная реальность для взаимодействия с клиентами;
- робототехника для эффективности работы,
- мобильные технологии, например, приложения, ориентированные на клиентов.

Значительные достижения в области беспроводных технологий, миниатюризации устройств и увеличении вычислительной мощности компьютерной техники стимулируют развитие инноваций в различных отраслях экономики, в том числе и в области медицины.

**Целью данной статьи** является анализ инструментов и технологий, позволяющих идти учреждениям здравоохранения в ногу с развитием науки, используя стратегии цифровой трансформации.

**Основной материал.** Цифровая стратегия рассматривает преобразование организации в условиях использования в ее работе новейших технологий. Примерами цифровых стратегий в медицинском

учреждении могут быть, например, использование облачных сервисов для переноса медицинских данных пациентов, анализ данных на основе искусственного интеллекта, роботизация повторяющихся процессов, защита данных от киберугроз, использование цифровых технологий для повышения качества медицинских услуг и другие.

Поэтому стратегия цифровой трансформации учреждения здравоохранения определяется комплексным планом, содержащим анализ текущего состояния ситуации, оценку инфраструктуры предприятия, определяет цели развития и функционирования его в условиях выбора цифровых инструментов, а также обучение сотрудников, оценку результатов внедрения или использования передовых цифровых технологий для обслуживания пациентов.

Остановимся подробнее на развитии технологий Интернета вещей в Российской Федерации, так как данный инструмент заявлен в качестве одной из преимущественных задач цифровой трансформации в отрасли здравоохранения. «Исследование компании Statista показывает, что к 2025 году в мире будет установлено почти 200 млн. медицинских устройств IoT» [4].

Интернет вещей существенно изменяет деятельность в системе здравоохранения, снижая затраты, повышая эффективность и качество ухода за пациентами. «Применение IoT в здравоохранении позволяет создавать превентивную систему здравоохранения, сосредоточенную на профилактике» [1].

В отрасли медицины довольно успешно разрабатываются и используются все большее число устройств, способных генерировать, собирать, анализировать и передавать данные, которые, наряду с самими устройствами, создают, по сути, сферу Интернета медицинских вещей. Данная технология особенно актуальна в телемедицине, дистанционном клиническом мониторинге, лечении хронических заболеваний, профилактической работе, оказании помощи пожилым людям и мониторинге охраны здоровья населения.

Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) стимулировало совершенствование медицинских роботов, расширив возможности их применения в здравоохранении, в том числе при проведении сложных операций в лапароскопической и эндоскопической хирургии, нейрохирургии, онкологии, урологии, травматологии и других областей медицины. Медицинские роботы практически произвели революционные изменения в работе врачей.

Самая известная роботизированная хирургическая система - da Vinci (робот да Винчи). В практике применяется различные разновидности таких систем, имеющих сложную многоступенчатую конструкцию, но они все состоят из трех основных блоков: консоли пациента, хирургической консоли и видеостойки. Каждый блок выполняет определенные функции.

*Консоль пациента* содержит три манипулятора, выполняющие различные действия во время операции. Один из них содержит камеру, позволяющую передавать хирургу изображение хирургического рабочего поля, другие обладают инструментами небольшого размера (5-8 мм) для проникновения во внутренние органы через небольшие проколы.

*Хирургическая консоль* представляет собой удобное рабочее место хирурга, который управляет операцией с помощью двух специальных манипуляторов, контролируя хирургическое поле в трехмерном измерении с высоким разрешением, возможностью увеличения и в режиме реального времени.

*Третий блок* - это сенсорный экран для отображения операционного поля и контроля за ходом операции для бригады врачей и медицинского персонала.

Данная система выполняет более 20 видов операций, в том числе сложных. Например, по восстановлению клапанов в сердце, замене позвоночных дисков, желудочном и сердечном шунтировании и другие.

Современная практика использования робототехники в медицине показывает, что их применение при проведении малоинвазивных хирургических операций позволяют выполнять их с высокой точностью. Кроме того, миниатюрные инструменты робота-манипулятора позволяют проводить операции в труднодоступных местах с минимальным повреждением тканей и органов, что приводит к уменьшению кровопотерь, значительно снижает болевые ощущения пациента, сокращает риск его послеоперационных осложнений, содействуют ускорению реабилитации пациентов после операций.



Однако, стоит оценить, всегда ли робот может заменить врача или медицинского специалиста? Способны ли роботы осуществлять личный контакт с человеком, оценить нестандартную ситуацию, возникшую в ходе операции?

Здесь поможет скорее человеческий опыт и профессионализм практикующего врача. Всегда будут обязанности и ответственность, которые технологии не в состоянии разделить — их гораздо надежнее поручить людям.

Технологии должны помогать людям, поэтому и врачи, и медицинские роботы трудятся сообща, объединяя вычислительные мощности роботов с человеческими навыками медицинского персонала на основе их творческого подхода.

Например, «в процессе робот-ассистированной операции робот не выполняет все действия самостоятельно — врач сидит за консолью и ювелирно перемещает «руки»-манипуляторы. Так удаётся добиться наилучшего результата операции» (Рис. 1).



Рис. 1. Использование робота-манипулятора

Наиболее популярными являются и успешно применяются «роботы-пилюли», представляющие собой капсульный эндоскоп. Человек проглатывает маленькую «пилюлю» и она, проходя по пищеварительному тракту, передает информацию о состоянии его внутренних органов непосредственно на процессор, что позволяет доктору правильно диагностировать заболевание и своевременно провести операцию или назначить лечение.

На современном уровне развития устройств с искусственным интеллектом роботы успешно зарекомендовали себя также в поддержании безопасной внутрибольничной среды, они в состоянии выполнять и частичный уход за пациентами. Другие работы, которые могут выполнять роботы в медицине, кратко указаны в таблице 1.

## Роботы в современной медицине

| <i>Разновидности</i>                    | <i>Действия роботов</i>                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Роботы-хирурги                          | Ассистирование хирургам в операционной. В хирургии позвоночника роботы способны удерживать инструменты и компоненты имплантатов неподвижно и могут передвигать их точно в место установки винтов для декомпрессионной операции.          |
| Роботы-медсестры                        | Забор крови, измерение температуры или гигиенические процедуры.                                                                                                                                                                          |
| Роботы для дезинфекции                  | Для дезинфекции больничных приборов и оборудования: робот компании Хепех способен с помощью импульсного ксенонового света продезинфицировать палату менее чем за 20 минут.                                                               |
| Роботы для диагностики                  | Два робота в состоянии обработать около 3000 образцов в день, по 7–8 пробирок в минуту.                                                                                                                                                  |
| Реабилитационные роботы                 | Помогают выполнять упражнения на восстановление подвижности рук и ног, перемещая их, что позволяет создавать неврологические пути для работы мышц.                                                                                       |
| Экзоскелеты<br>Роботизированные протезы | Это механическая конструкция для восстановления после травм и операций.<br>Вспомогательный робот-протез заменяет потерянные конечности.                                                                                                  |
| Роботы-ассистенты                       | Человекоподобные роботы умеют общаться, отвечать на вопросы, способны распознавать лица и эмоции людей.                                                                                                                                  |
| Роботы-тренажеры                        | Нужны для совершенствования профессиональных навыков и используются в обучении врачей и медперсонала.                                                                                                                                    |
| Роботы в лучевой терапии                | Источник рентгеновского излучения, установленный на роботизированной руке точно обрабатывает участок опухоли.                                                                                                                            |
| Нанороботы и микророботы                | Цель применения микро- или нанороботов — доставка лечебных веществ непосредственно к органам-мишеням.<br>Нанороботы управляются дистанционно.                                                                                            |
| Роботы в доставке                       | Робота-тележку используют для доставки лекарств, лабораторных образцов, посуды, еды, для сортировки препаратов.<br>Способны ориентироваться на местности с помощью встроенной карты, множества бортовых датчиков и компьютерного зрения. |
| Роботы-компаньоны                       | Роботы способны играть роль компаньонов, оказывают пациентам — особенно пожилым людям и детям — помощь, подбадривая и демонстрируя, как выполнять определенные двигательные действия.                                                    |

В заключении следует отметить, что эффективность сотрудничества врачей и роботов доказана в ряде исследований в России и за рубежом [1,4,5]. «Интернет вещей обладает значительным потенциалом для трансформации индустрии здравоохранения, формирует бизнес-модель в отрасли здравоохранения, при которой пациенты и поставщики услуг получают множество преимуществ» [4].

Среди них хорошо зарекомендовала себя ранняя диагностика заболеваний, бескровные операции, сокращение времени проведения операции, снижение затрат, улучшение результатов лечения и контроля заболеваний, а также мониторинг хронических заболеваний, удаленный мониторинг здоровья пациентов, улучшение управления обращения с лекарственными препаратами, отслеживание приема лекарств в медучреждениях, на сетевом уровне – передача и хранение данных, интерпретация данных и многое другое.

**Выводы.** Применение роботов в медицине открывает широкие перспективы для существенного улучшения качества лечения населения, позволяет оказывать необходимую медицинскую помощь большему количеству людей, нуждающихся в лечении, сокращает время выздоровления пациентов.

Развитие робототехники, технологий Интернета вещей позволяют существенно модернизировать медицинскую отрасль, открывая новые возможности для снижения нагрузки на врачей и медицинских работников. Благодаря делегированию роботам некоторых повторяющихся функций у них остается больше времени и сил, чтобы сосредоточиться на работе, ориентированной на диагностику и профилактику заболеваний, улучшения качества жизни людей.

### Литература

- 1 Аксенова Е. И, Горбатов С. Ю. Применение технологий интернета вещей в здравоохранении // Здоровье мегаполиса. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologiy-interneta-veschey-v-zdravoohranenii>
- 2 Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард; Пер . с англ.- М : Альпина Паблишер, 2016. – 188с. [Электронный ресурс]: <https://znanium.com/read?id=427404>
- 3 Особенности медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий. [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 24.07.2023) "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"
- 4 Сотникова Е., Применение робототехники в медицине. [Электронный ресурс]: <https://geekometr.ru/statji/primenenie-robototekhniki-v-meditsine.html>
- 5 Шилков В.И., Манько И.Д. Перспективные направления информатизации и роботизации лечебной и медицинской деятельности // В сборнике: Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов XVIII Санкт-Петербургской международной конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 424-429. [https://www.elibrary.ru/query\\_results.asp](https://www.elibrary.ru/query_results.asp)

**Шведун М.А.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Пирожкова А.О.<sup>2</sup>*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

<sup>1</sup>*студент epifanius\_petrovich@mail.ru*

<sup>2</sup>*к.п.н., доцент, alyona.pirozhkov@mail.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема изучения родного края (в частности, Крыма) во внеурочной деятельности в рамках работы кружка по английскому языку. Акцентируется внимание на применении электронных ресурсов в процессе обучения. Ресурсы сгруппированы по типу восприятия (аудиосредства, видеосредства и оцифрованные средства на бумажных носителях). Сделан вывод о необходимости тщательного отбора ресурсов при подготовке к занятиям.

**Ключевые слова:** электронный ресурс, английский язык, общеобразовательная школа, краеведение, крымоведение.

**Shvedun M.A.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Pirozhkova A.O.<sup>2</sup>*

# THE USE OF ELECTRONIC RESOURCES IN THE STUDY OF LOCAL HISTORY MATERIAL IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN ENGLISH

<sup>1</sup>*student*

<sup>2</sup>*PhD, Associate Professor,*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article examines the problem of studying the native land (in particular, the Crimea) in extracurricular activities within the framework of the English language club. Attention is focused on the use of electronic resources in the learning process. The resources are grouped by type of perception (audio media, video media, and digitized media on paper). The conclusion is made about the need for careful selection of resources in preparation for classes.

**Keywords:** electronic resource, English, secondary school, local history, Crimean studies.

**Введение.** Значение изучения истории, культуры, географии родного края невозможно переоценить. Понятие малой родины давно вошло в активный словарь учителей начальных классов и истории. Тем не менее, знать о родном крае и формировать у обучающихся положительное отношение к малой родине путем глубокого познания её истории, культуры и традиций должен любой взрослый и учитель, даже не имеющий, на первый взгляд, прямого отношения к истории региона. С 2025 года изучение истории родного края вынесено как отдельный предмет в общеобразовательной школе, а по направлению подготовки 45.03.01 «Филология» в программу подготовки добавлен курс «История Крыма в англоязычной литературе» и «Крымоведение (на английском языке)». Несмотря на то, что изучение истории и культуры Крыма актуально и в школе, и в вузе, изучению родного края на уроках английского языка и во внеурочной деятельности до сих пор уделяется недостаточно внимания.

**Целью данной статьи** является описание некоторых электронных средств обучения, применяемых в работе руководителя кружка английского языка с целью изучения родного края.

**Основной материал.** Краеведческая составляющая во внеурочной деятельности – важный элемент патриотического воспитания. Занятия по английскому языку, посвященные изучению Крыма как родного края, дают возможность развития всех видов речевой деятельности. Вопросами изучения краеведения на уроках иностранного языка или во внеурочной деятельности по английскому языку занимались П.А. Корниенко [2], В.В. Лиханова [3], Л.В.Файт [4] и др. Главную сложность составляет отсутствие

методического материала, поскольку непосредственно региональная литература, переведённая на английский язык, редко рассчитана на школьный возраст. Именно поэтому учителю приходится прибегать к электронным ресурсам.

Краеведение, согласно Большой российской энциклопедии, – это изучение природы, населения, экономики, истории и культуры любой территории («края») или объекта – от крупного региона до отдельного города, деревни, предприятия, усадьбы, улицы, дома, в основном моделируется местным населением [1]. Изучение родного края многоаспектно, поскольку в данном контексте рассказывается об истории Крыма, его культуре, природе, географии. Междисциплинарные связи помогают сформировать целостное представление о родном крае. Благодаря применению различных дидактических материалов на занятиях по английскому языку обучающиеся отрабатывают устную и письменную речь, грамматические конструкции и значительно обогащают лексику. Кроме того, подготовка докладов в старших классах может стать работой для участия в МАН.

Все средства обучения, используемые для изучения Крыма на занятиях по английскому языку, можно разделить на три условные группы: аудиосредства, видеосредства и средства на бумажных носителях. Говоря об электронных средствах обучения, нельзя забывать, что любой бумажный носитель может быть оцифрован.

В рамках работы кружка английского языка в средних классах дети знакомятся с названиями достопримечательностей, географических объектов, с произведениями искусства, с выдающимися людьми. В таком случае без наглядности невозможно обойтись. В таком случае могут стать хорошими помощниками сайты с подборками статей и заметок о выдающихся людях Крыма (например, <https://ps-crimea.com/category/узнай-о-крыме-всё/личности/>). Отдельный интерес представляют англоязычные карты Крыма, особенно составленные в 19 веке, в годы русско-турецких войн (<https://retromap.ru/1418371/>). Для изучения изобразительного искусства Крыма можно воспользоваться различными сайтами, в том числе, сайтами художественных галерей Крыма (<https://kulturologia.ru/blogs/260718/39829/>, <https://simhm.ru>, <https://sevartmuseum.info/museum/>, <https://feogallery.org/> и др.)

К аудиосредствам можно отнести аудиогидов, которые сопровождают сайты культурно-исторических мест, а также музыкальные треки, демонстрирующие особенности национальной музыки региона. Самым обширным по количеству источников являются бумажные оцифрованные носители для изучения краеведения на английском языке. В первую очередь, это всевозможные путеводители, написанные для иностранцев. Кроме того, существуют книги, написанные англичанами по впечатлениям о посещении Крыма. Аутентичный материал имеет положительное значение в изучении английского языка, но в наше время очень важно учителю самому ознакомиться с текстами, чтобы избежать распространение западной точки зрения на новейшую историю Крыма.

**Выводы.** Для изучения географии, истории и культуры Крыма в рамках внеурочной деятельности (кружок английского языка) в средней и старшей школе целесообразно использовать электронные ресурсы, однако сложность состоит в том, что от учителя требуется внимательный отбор как аутентичного материала, так и переводного. Нередко от педагога тоже могут понадобиться навыки переводчика, поскольку не все необходимые тексты имеются на английском языке.

### Литература

1. Краеведение [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия 2004-2017. – Режим доступа: [https://old.bigenc.ru/domestic\\_history/text/2105499/](https://old.bigenc.ru/domestic_history/text/2105499/).
2. Корниенко, П.А. Использование краеведческих материалов в обучении иностранным языкам: На примере Карачаево-Черкесской Республики, английский язык : автореферат дис. .... к.пед.н. 13.00.02 / Павел Александрович Корниенко. – Пятигорск, 2005. – 20 с.
3. Лиханова, В. В. Образовательные возможности краеведения в процессе обучения иностранным языкам [Электронный ресурс] // Вестник БГУ. – 2010. – №1. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnye-vozmozhnosti-kraevedeniya-v-protssesse-obucheniya-inostrannym-yazykam>.
4. Файт, Л.В. Краеведение на уроках английского языка [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://www.pedopyt.ru/categories/9/articles/5929>



*Шурыгин В.Ю.<sup>1</sup>, Солдатова П.А.<sup>2</sup>*

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ И В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

<sup>1</sup>*к.ф.-м.н., доцент, viktor\_shurygin@mail.ru*

<sup>2</sup>*студент*

*ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань*

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы, связанные с использованием дистанционных технологий для более эффективной подготовки школьников к освоению программ высшего профессионального образования в технических вузах. Обсуждается разработанный для этих целей цифровой образовательный ресурс, содержащий варианты индивидуальных заданий по разделу «Статика» и дополнительные теоретические сведения, необходимые для их успешного выполнения.

**Ключевые слова:** школа, физика, вуз, теоретическая механика, статика, преемственность.

*Shurygin V.Yu.<sup>1</sup>, Soldatova P.A.<sup>2</sup>*

# **USING DISTANCE TECHNOLOGIES TO ENSURE CONTINUITY OF STUDYING PHYSICS AT SCHOOL AND AT A TECHNICAL UNIVERSITY**

<sup>1</sup>*PhD, Associate Professor*

<sup>2</sup>*student*

*Kazan (Volga region) Federal University*

**Abstract.** The article discusses issues related to the use of distance learning technologies for more effective preparation of schoolchildren for mastering higher professional education programs in technical universities. A digital educational resource developed for these purposes is discussed, which contains options for individual assignments in the "Statics" section and additional theoretical information necessary for their successful completion.

**Keywords:** school, physics, university, theoretical mechanics, statics, problem solving, continuity.

**Введение.** В настоящее время в стратегии развития нашей страны инженерному образованию отводится особая роль. Актуальность исследования определяется потребностью России в инженерных кадрах, способных решать сложные технические задачи и повышать конкурентоспособность страны. В связи с этим с каждым годом растет количество бюджетных мест в вузах на технические специальности. Однако они зачастую даже не заполняются. Основная причина этого видится в недостаточной подготовке выпускников школ к освоению программ высшего технического образования. Данную задачу призвано решать профильное обучение. Однако, анализ, проведенный авторами работы [1], показывает, что несмотря на двадцатилетний опыт использования такой технологии, проблем остается достаточно много. Анализ ситуации показывает, что реализация основной задачи профильного обучения - обеспечение преемственности школьного и вузовского образования должна осуществляться целенаправленно в рамках изучения отдельных тем конкретного предмета, например, физики [2, 3].

**Целью** исследования является разработка системы дидактических материалов, обеспечивающих преемственность изучения раздела «Статика» в школе и в техническом вузе.

**Объект** исследования: раздел физики «Статика».

**Предмет** исследования: дидактические материалы для углубленного изучения раздела «Статика» в 10 классе.

Для достижения поставленной цели, были поставлены следующие задачи:

1. Изучить учебную и методическую литературу по теме исследования.
2. Выявить особенности структуры и содержания раздела «Статика» в школьном курсе физики и в курсе «Теоретическая механика» в техническом вузе.
3. Проанализировать требования к уровню подготовки учащихся и студентов при освоении раздела «Статика».

4. Разработать систему дидактических материалов для изучения раздела «Статика» в 10 классе, направленную на обеспечение преемственности школьного и вузовского образования.
5. Разработать цифровой образовательный ресурс, направленный на обеспечение преемственности изучения данного раздела в школьном курсе физики и в вузовском курсе «Теоретическая механика»

**Основной материал.** Статика это раздел механики, изучающий равновесие тел под действием сил. Основными задачи статики являются изучение различных систем сил, действующих на тело, и условий их равновесия. Данный раздел представлен только на углубленном уровне школьной программы, причем, на наш взгляд, несколько недостаточно. При этом без учета его последующего изучения в техническом ВУЗе в рамках курса «Теоретическая механика», который является базовым в общинженерной подготовке специалистов.

Был проведен сравнительный анализ содержания учебного материала по разделу «Статика» в школе и в техническом ВУЗе. В итоге разработан ряд рекомендаций по внесению некоторых корректировок и дополнений в содержание учебного материала, направленных на обеспечение преемственности изучения раздела «Статика» в школе и в вузе.

- 1) Ввести понятия «невесомый шарнирный стержень», «неподвижный цилиндрический шарнир» и «подвижный цилиндрический шарнир». Рассмотреть направления их возможных реакций.
- 2) Подчеркнуть возможность переноса силы вдоль линии ее действия в любую точку.
- 3) Ввести понятие «система сходящихся сил». Подчеркнуть, что для равновесия именно такой системы сил достаточно выполнения «первого условия равновесия».
- 4) Ввести понятие «произвольная плоская система сил». Отметить, что для равновесия такой системы сил необходимо выполнение двух условий равновесия. (Добавляется правило моментов).
- 5) Добавить понятия «пара сил» и «момент пары».
- 6) Рассмотреть теорему о трех силах, упрощающую решение определенного типа задач.
- 7) Уточнить понятие центра тяжести твердого тела.
- 8) Обобщить школьную формулу для вычисления координат центра масс системы материальных точек на случай плоского однородного тела.
- 9) Рассмотреть существующие методы нахождения координат центра тяжести однородных тел различной формы. КЛИК

Одним из традиционных видов самостоятельной работы студентов инженерных специальностей при освоении технических дисциплин является выполнение расчетно-графической работы (РГР). Для более эффективной подготовки школьников к ее выполнению по разделу «Статика», нами предлагается ввести в школе упрощенный аналог такой работы. В результате разработана система учебно-дидактических материалов для углубленного изучения раздела «Статика» в 10 классе. Их основой являются индивидуальные задания для школьников, содержащие по 10 вариантов четырех задач, которые традиционно предлагаются в РГР по теоретической механике в различных технических вузах.

**Задача 1.** Расчет плоской стержневой системы. Отличие от вузовских задач – минимальное число стержней.

**Задача 2.** Расчет двухопорной балки. Основное упрощение – отсутствие распределенной нагрузки. Важным моментом в данном случае является наличие неподвижного шарнира. Такой шарнир появился даже в заданиях ЕГЭ, хотя в школьных учебниках совершенно не рассматривается.

**Задача 3.** Применение теоремы о трех силах. Данная задача не требует упрощения. Нами проведен лишь отбор вариантов, решение которых не приводит к излишним математическим трудностям.

**Задача 4.** Нахождение координат центра тяжести однородного плоской фигуры. Использовано меньшее количество фигур, положения центров тяжести которых школьникам уже известны. Введено обобщение школьной формулы для вычисления координат центра масс системы материальных точек на случай плоского однородного тела.

В современном мире образование претерпевает значительные изменения, связанные, прежде всего, с быстрым развитием технологий и информационных ресурсов. Внедрение современных цифровых образовательных ресурсов в учебный процесс становится важным условием повышения его эффективности и качества.



Разработанные дидактические материалы, обеспечивающие преемственность с теоретической механикой и направленные на углубленное освоению темы, были загружены в цифровой образовательный ресурс Google Класс – курс «Раздел «Статика»» [4]. Цифровой образовательный ресурс Google Класс – это платформа для организации и проведения учебного процесса в онлайн-формате. Он помогает структурировать учебные материалы, делая их легко доступными для учеников, а встроенные средства коммуникации способствуют активному взаимодействию и обсуждению. Основным преимуществом данной платформы является то, что любой курс легко доступен обучающимся либо по ссылке, либо по соответствующему коду.

Созданный курс структурирован по четырем темам, каждая из которых включает теоретический материал, пример решения типовой задачи и десять вариантов индивидуальных задач, разработанных по вариантам для самостоятельной работы.

Такой подход способствует закреплению знаний и развитию навыков самостоятельного анализа и решения задач. Кроме того, в ресурс добавлен видео материалы, демонстрирующие опыты и практические аспекты применения статики, что способствует более наглядному восприятию учебного материала и повышает мотивацию школьников к изучению предмета.

В рамках данного курса особое внимание уделено предоставлению ссылок на актуальные интернет-ресурсы, включая задания ЕГЭ по теме «Статика», которые появились недавно в 26-м задании профильного уровня. Эти задачи выходят за рамки школьной программы, но благодаря созданным материалом учащиеся смогут успешно решить данное задание на экзамене. Особо следует отметить ссылку на платформу [5], позволяющую, в частности, производить онлайн расчеты двухпорных балок (задача 2).

Структура курса ориентирована на постепенное углубление знаний и развитие практических умений, что делает его эффективным инструментом для преемственности инженерного образования при изучении данного раздела физики в профильных классах.

**Выводы.** Представляется, что результаты работы и разработанный цифровой образовательный ресурс [4] могут быть использованы в школе при углубленном изучении раздела «Статика» в 10 классе на профильном уровне для более эффективной подготовки школьников к освоению курса «Теоретическая механика» в вузе.

### Литература

1. Ломакина Т.Ю., Васильченко Н.В. Профильное обучение: 20 лет спустя // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2024. – Т. 1, № 1(97). – С. 7-23.
2. Чиганов А.С., Грачев А.С. Начала инженерного образования в школе // Вестник КГПУ. – 2015. – № 2(32). – С. 30-35.
3. Шурыгин, В. Ю. К вопросу об обеспечении преемственности при изучении отдельных вопросов физики в школе и ВУЗе // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам: Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН К.А. Валиева. – Казань: КФУ, 2024. – С. 684-688.
4. Раздел «Статика» [Электронный ресурс]. – URL: <https://classroom.google.com/c/NjcxOTY4MjQ4Mjgx> (дата обращения 25.06.2025).
5. Расчет рамы, фермы, балки онлайн [Электронный ресурс]. – URL: <http://rama.sopromat.org> (дата обращения 25.06.2025).

*Эдиев А.М.***АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕФЛЕКСИВНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАНИИ И  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ***ediev-alikhan@mail.ru**Чеченский государственный педагогический университет в г. Грозный*

**Аннотация.** В статье рассмотрен рефлексивный подход в образовании. Рефлексивный подход в образовании представляет собой методологию, способствующую углубленному осмыслению учебного процесса и личного опыта обучающихся. В данной статье рассматривается сущность рефлексивного подхода, его основные принципы и стратегии применения, а также преимущества, которые он приносит как студентам, так и преподавателям. Исследуются различные методы внедрения рефлексивности в образовательный процесс и их влияние на формирование критического мышления и личностного роста студентов. В заключение подчеркивается важность интеграции рефлексивного подхода в современную образовательную практику.

**Ключевые слова:** система образования, рефлексия, студент, рефлексивный подход, обратная связь, онлайн-платформа, мотивация, методы.

*A.M. Ediev***ANALYSIS AND RESEARCH OF REFLECTIVE APPROACH IN EDUCATION AND  
EDUCATIONAL ENVIRONMENT***Chechen State Pedagogical University in Grozny*

**Abstract.** The article examines the reflexive approach in education. The reflexive approach in education is a methodology that promotes an in-depth understanding of the educational process and the personal experience of students. This article examines the essence of the reflexive approach, its basic principles and application strategies, as well as the benefits it brings to both students and teachers. The article examines various methods of introducing reflexivity into the educational process and their impact on the formation of critical thinking and personal growth of students. In conclusion, the importance of integrating the reflexive approach into modern educational practice is emphasized.

**Keywords:** education system, reflection, student, reflective approach, feedback, online platform, motivation, methods.

**Введение.** Системы образования по всему миру сталкиваются с постоянными изменениями и вызовами, требующими от обучающихся не только усвоения знаний, но и развития критического мышления и способности к самоанализу. Рефлексивный подход становится ключевым инструментом для достижения этих целей. Однако несмотря на его явные преимущества, внедрение данной концепции в образовательный процесс по-прежнему требует внимательного изучения и адаптации.

Рефлексия, как характеристика процесса обучения, включает в себя осознание и анализ собственных действий, а также понимание их последствий. Этот процесс способствует не только более глубокому пониманию учебного материала, но также формирует у студентов навыки самостоятельной работы и способности к решению практических задач. В рамках данной статьи будет рассмотрена рефлексивность как образовательная техника и ее влияние на формирование активного и критического мышления учащихся.

**Целью данной статьи является** анализ и систематизация знаний о рефлексивном подходе в образовании, выявление его ключевых факторов, а также оценка влияния рефлексивной практики на формирование навыков критического мышления у студентов. В работе также акцентируется внимание на методах внедрения рефлексии в образовательный процесс и их эффективности.

Основной материал. Рефлексивный подход в образовании основывается на принципах активного участия, критического мышления, самоанализа и обратной связи. Он подразумевает, что студенты не просто усваивают информацию, а осмысленно ее анализируют и синтезируют на основе своего опыта.

Таким образом, рефлексивность помогает обучающимся интегрировать новые знания в существующую структуру уже имеющихся у них понятий и разбирается, как учебные материалы могут быть применены на практике. Основные принципы рефлексивного подхода – это

- Активное участие студентов в процессе обучения: Студенты должны быть вовлечены в процесс, ощущая свою ответственность за собственное обучение.
- Критическое мышление: Развитие обучающихся в способности анализировать и оценивать информацию, подверженность сомнению и открытость новым современным идеям.
- Самоанализ: Обучающиеся регулярно оценивают свои успехи и неудачи, что позволяет им выявлять свои сильные и слабые стороны в обучении.
- Обратная связь: Обучающиеся и преподаватели поддерживают активный диалог, что способствует улучшению учебного процесса.

Также существуют и методы внедрения рефлексивного подхода. Рефлексивный подход может быть эффективно интегрирован в образовательный процесс с помощью различных методов, таких как:

- Рефлексивные журналы и эссе: Студенты фиксируют свои мысли на блокноте или в гаджетах о процессе обучения, что позволяет им систематизировать и анализировать свои чувства и идеи.
- Групповая работа и обсуждения: Командные проекты студентов и обмен мнениями способствуют конструктивному взаимодействию между студентами, что помогает углубить осознание материала.
- Использование технологий: Онлайн-платформы и инструменты для общения, такие как семинары, конференции, форумы и блоги, предоставляют больше возможностей для рефлексии и обсуждения.
- Самооценка и взаимная оценка: Внедрение элементов оценки, которые позволяют студентам осознанно анализировать свои учебные достижения и процессы.

Сам рефлексивный подход приносит множество преимуществ не только студентам, но и преподавателям. Он способствует:

- Углубленному пониманию материала: Обучающиеся достигают более глубокого понимания предмета и развивают навыки применения знаний на практике.
- Развитию критического мышления и креативности: Студенты учатся самой структуре мысленного процесса, что способствует развитию их интуиции и креативных способностей.
- Формированию более активных и осознанных студентов: Обучающиеся становятся более заинтересованными в своем обучении и способны самостоятельно определять направления для своего дальнейшего развития.
- Улучшению взаимодействия студент-преподаватель-студент: Эффективная обратная связь создает более доверительные отношения между участниками образовательного процесса.

Несмотря на свои преимущества, рефлексивный подход также сталкивается с определенными вызовами. Существует риск, что не все обучающиеся готовы или способны заниматься самоанализом, особенно в условиях традиционного подхода к обучению. Некоторые из них могут почувствовать себя неуверенными в выражении своих мыслей и ощущении их значимости [6].

К тому же, ВУЗы и СУЗы должны быть готовы инвестировать ресурсы в обучение преподавателей новых методик, а также адаптировать существующие рабочие программы и оценочные схемы, чтобы учесть элементы рефлексивности [5].

**Выводы:** Рефлексивный подход в образовании является мощным инструментом, способствующим глубокому осмыслению учебного процесса и развитию необходимых навыков у студентов. Важно, чтобы образовательные учреждения интегрировали элементы рефлексии в свои учебные программы, что не только улучшит качество образования, но и подготовит студентов к вызовам современного мира. По мере дальнейшего исследования и развития этого подхода мы можем ожидать результатов, которые окажут значительное влияние на формирование более компетентных и самостоятельных учащихся [5].

### Литература

1. Горовая В.И., Шевченко Г.И. Педагогическое управление деятельностью студентов в электронной образовательной среде.: монография. – В.И. Горовая, Г.И. Шевченко. – Ставрополь: ООО ИД ТЭСЭРА, 2016. - 214 с.

2. Панкратова О.П., Конопко Е.А. Проблемы подготовки педагогических кадров и пути формирования цифровых компетенций педагогов // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы VIII Международной научной конференции. В 4-х частях. Красноярск, 2024. С. 352-357.
3. Лефевр, В.А. Конфликтующие структуры / В.А. Лефевр. – Москва: Советское радио, 1973. – 158 с.
4. Новиков, Д.А. Введение в теорию управления образовательными системами / Д.А. Новиков. – Москва: Эгвес, 2009. – 156 с.
5. Павлова, Т.Б. Новые информационно-аналитические умения педагога в педагогическом управлении образовательным взаимодействием в цифровой образовательной среде / Т.Б. Павлова, Е.А. Ковалева // Kant. – 2023. – № 3 (48). – с. 23.
6. Симонов В.П. Педагогический менеджмент: 50 Ноу-Хау в области управления образовательным процессом: Учебное пособие. – М., 1977.
7. Сластенин, В.А. Профессионализм педагога: акмеологический контекст / В.А. Сластенин // Педагогическое образование и наука. – 2002. – № 4. – с. 4-5.
8. *Н.А. Русакова, Т.Х. Хаджимурадова, А.М, Эдиев* Саморефлексия и профессиональная идентичность учителя в условиях образовательных трансформаций. / *Н.А. Русакова, Т.Х. Хаджимурадова, А.М, Эдиев*// Экономика и управление: проблемы, решения. - 2025. -Т. 13. № 4 (157). - с. 201-206.
9. Ушева, Т.Ф. Роль преподавателя в вопросах рефлексивного сопровождения студентов в образовательном процессе / Т.Ф. Ушева // Сибирский педагогический журнал. – 2017. – № 5. – с. 66-71.
10. Энциклопедический педагогический словарь. – Москва: Изд-во Большая Российская энциклопедия. – 2003.
11. Яковлева, Н.М. Педагогическое управление: сущность, значение и содержание / Н.М. Яковлева, Н.О. Яковлева // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2011. – № 4. – с. 34-44.
12. Ярова, Т.В. Развитие образовательной среды вуза в условиях цифровой трансформации / Т.В. Ярова // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 2. – с. 51-54.

*Юрьев А.В.<sup>1</sup>, Суханова Ю.В.<sup>2</sup>*

**ИНТЕГРАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА И ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

<sup>1</sup>канд. пед. наук, преподаватель ГБПОУ СО «ТПК», [uav-tlt@ya.ru](mailto:uav-tlt@ya.ru)

<sup>2</sup>преподаватель ГБПОУ СО «ТПК», [jylia63@mail.ru](mailto:jylia63@mail.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме модернизации подготовки специалистов среднего профессионального образования в строительной отрасли в условиях усиления экологических требований и цифровой трансформации. На основе анализа нормативно-правовых аспектов обращения с отходами строительства и сноса, современных цифровых трендов и педагогических методов обоснована необходимость обновления образовательных программ. Предложена модель интеграции знаний о технологическом регламенте, цифровых инструментов управления отходами и практико-ориентированных учебных методик для формирования компетенций, востребованных в условиях импортозамещения и санкционного давления. Результаты исследования применимы для разработки учебных курсов, методических материалов и повышения квалификации педагогов строительных колледжей.

**Ключевые слова:** Технологический регламент обращения с отходами, специалисты среднего звена, управление отходами строительства и сноса, цифровизация строительства, BIM-технологии, профессиональные компетенции, образовательные программы, экологическая безопасность

*Yuryev A.V.1, Sukhanova Yu.V. 2*

**INTEGRATION OF REQUIREMENTS OF TECHNOLOGICAL REGULATIONS AND DIGITAL COMPETENCES IN THE TRAINING OF MID-LEVEL SPECIALISTS FOR CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT**

*1PhD, teacher, GBPOU SO "TPK",*

*2Teacher, GBPOU SO "TPK"*

**Abstract.** The article is devoted to the problem of modernization of training of specialists of secondary vocational education in the construction industry in the context of strengthening environmental requirements and digital transformation. Based on the analysis of regulatory aspects of construction and demolition waste management, modern digital trends and pedagogical methods, the need to update educational programs is substantiated. A model for integrating knowledge about technological regulations, digital waste management tools and practice-oriented educational methods for developing competencies that are in demand in the context of import substitution and sanctions pressure is proposed. The results of the study are applicable for developing training courses, methodological materials and advanced training for teachers of construction colleges.

**Keywords:** Technological regulations for waste management, mid-level specialists, construction and demolition waste management, digitalization of construction, BIM technologies, professional competencies, educational programs, environmental safety

**Введение.** Эффективное управление отходами строительства и сноса (ОСС) является неотъемлемым элементом экологической безопасности, экономической целесообразности и правового обеспечения строительной деятельности. Технологический регламент по обращению с отходами (ТР) выступает ключевым документом, регламентирующим этот процесс на всех этапах – от получения разрешения на строительство до завершения работ и закрытия регламента. Его отсутствие или несоответствие влечет административные санкции, включая штрафы и приостановку работ [1]. Параллельно строительная отрасль испытывает давление необходимости повышения производительности, внедрения современных технологий, включая цифровизацию и BIM (информационное моделирование зданий), и адаптации к внешнеэкономическим вызовам [2, 3].

Подготовка квалифицированных кадров среднего звена, способных грамотно разрабатывать, применять и контролировать выполнение ТР, а также ориентироваться в современных цифровых трендах отрасли, становится критически важной для регионального развития и конкурентоспособности строительного комплекса [2].

Проблематика управления ОСС и разработки ТР исследована в работах Алексанина А.В. и Сборщикова С.Б., где подчеркивается роль информатизации и нормативной базы [1]. Лахно В.В. и Папова Л.В. рассматривают строительный комплекс как индикатор региональной конкурентоспособности, выделяя параметры его развития, включая внедрение инноваций [2]. Дубоделов А.В. анализирует фундаментальные экономические стратегии в условиях внешних вызовов, актуальных для строительной сферы [3]. Шкодинский С.В. и Гайнитдинов А.А. исследуют цифровую трансформацию как инструмент снижения транзакционных издержек, что имеет потенциал для оптимизации процессов в строительстве, включая управление отходами [4]. Вопросы педагогики, в частности формирования компетенций, рассматриваются Бекшаевым И.А. в контексте использования технологий виртуальной реальности [5]. Однако комплексный подход к интеграции требований по управлению ОСС, актуальных цифровых трендов строительной отрасли и методик формирования соответствующих профессиональных компетенций у студентов строительных колледжей, особенно в условиях импортозамещения и санкционного давления, требует дальнейшей проработки.

Разработка темы обусловлена необходимостью экологически и цифрово ориентированной подготовки специалистов среднего звена, способных обеспечить соблюдение законодательства и адаптацию к современным вызовам строительной отрасли [2, 3].

**Целью** исследования является разработка научно-методических основ совершенствования подготовки специалистов среднего звена в области управления строительными отходами с учетом цифровых технологий и требований технологического регламента.

Исследование направлено на анализ требований к управлению ОСС, оценку цифровых решений в строительстве, изучение педагогических методов формирования компетенций и разработку предложений по обновлению образовательных программ колледжа.

Новизна заключается в синтезе требований технологического регламента, цифровых инструментов и педагогических подходов для подготовки экологически и технологически компетентных специалистов СПО строительного профиля.

Работа обогащает теорию профессионального образования и цифровой трансформации в строительстве, акцентируя внимание на формировании компетенций в области управления отходами и экологической регламентации.

Результаты исследования применимы для обновления содержания образовательных программ, разработки методических материалов и повышения квалификации выпускников колледжа в сфере цифрового и экологического строительства.

**Основной материал.** Технологический регламент (ТР) по обращению с отходами строительства и сноса — обязательный документ на всех этапах проекта, от получения разрешения до завершения работ, с административной ответственностью за несоблюдение. ТР разрабатывается индивидуально для каждого объекта с учётом его площади и характера работ, включает принципы вторичного использования отходов, минимизации транспортных издержек и соблюдения лимитов размещения. Регламент охватывает также подготовительные мероприятия (пересадка зелёных насаждений, ограждение, освещение, подъезды) и инвентаризацию материалов для прогнозирования объёмов отходов и планирования их утилизации. Методы демонтажа регламентируются отдельно в Проекте производства работ (ППР). Контрольным объектом ТР является площадка временного накопления отходов (ПВН), организованная на объекте с соблюдением норм по контейнерам, вывозу и лимитам по массе и опасности отходов [1].

Для студентов строительных специальностей, обучающихся в Тольяттинском политехническом колледже, понимание структуры и требований ТР — важнейшая профессиональная компетенция. Они должны уметь читать и интерпретировать ТР, организовывать ПВН, участвовать в инвентаризации перед сносом, вести первичный учёт отходов и контролировать отчётность подрядчиков. Эти знания необходимо интегрировать в дисциплины и междисциплинарные курсы: проект производства работ,

экологические основы природопользования, организация технологических процессов на объекте капитального строительства, проектирование зданий и сооружений и практическую подготовку.

Строительная отрасль России сталкивается с вызовами, влияющими на управление отходами и профессиональную подготовку. По мнению Ляхно В.В. и Паповой Л.В., ключевые направления развития — повышение производительности, индустриализация и внедрение современных технологий, включая модульное строительство и цифровизацию. Эти процессы способствуют оптимизации логистики и снижению отходов на стройплощадке.

Цифровизация, особенно BIM-технологии, позволяет создавать цифровые двойники зданий для точного прогноза объёмов отходов и повышения прозрачности процессов. Современные инструменты — дроны, автоматизированный учёт материалов и отходов — становятся стандартом эффективного строительства.

Состояние строительного комплекса отражает конкурентоспособность региона и оценивается по показателям ввода жилья, развитию инфраструктуры, инвестициям, доступности ипотеки, развитию производственных мощностей и внедрению ресурсосберегающих технологий [2]. Улучшение городской среды повышает привлекательность региона и стимулирует инвестиции.

Развитие промышленного строительства имеет стратегическое значение, стимулируя смежные отрасли и занятость. Как отмечает Дубоделов А. В. [3], на фоне санкционного давления требуется оперативная адаптация экономики: замещение импорта в строительных материалах, ПО и технике, повышение эффективности, развитие собственных технологий. Простое копирование зарубежного опыта признано недостаточным.

Государственная политика призвана создать благоприятные условия для устойчивого развития строительства. К приоритетам относятся упрощение административных процедур, ускорение согласования документации (включая ТР), оптимизация градостроительных норм, обеспечение прозрачности земельных решений, поддержка доступного жилья и ипотечных программ. Устойчивое развитие строительного комплекса возможно при скоординированных действиях государства, бизнеса и профессионального сообщества. Региональные стратегии должны опираться на анализ текущего состояния и учитывать тенденции развития отрасли [2].

Для студентов Тольяттинского политехнического колледжа важно понимание Будущие специалисты должны понимать макроэкономический контекст, цифровые и экологические тренды, включая значение BIM, автоматизации, ресурсосбережения, тенденций строительства, импортозамещения и государственной политики. Эти знания интегрируют в экономические, строительные дисциплины и практику. Цифровая трансформация влияет на управление отходами строительства и сноса, требуя цифровых компетенций. BIM позволяет прогнозировать объёмы отходов, оптимизировать утилизацию и снизить расход материалов, обеспечивая точное планирование процессов и экологизацию строительного цикла.

Широкое внедрение цифровых инструментов — таких как мобильные приложения для фиксации операций с отходами, QR-идентификация контейнеров, датчики наполнения, а также геоинформационные системы (ГИС) — создаёт возможность оперативного учёта и дистанционного мониторинга отходопотоков. В совокупности данные технологии позволяют формировать цифровой след отходов на всех этапах жизненного цикла объекта: от сноса до переработки или утилизации. Это, в свою очередь, способствует усилению экологического контроля и соблюдению требований нормативной базы, включая положения технологического регламента (ТР) обращения с отходами.

Цифровая отчётность и BIM-инструменты систематизируют данные об обращении с отходами, повышая прозрачность и снижая риски. Однако цифровизация требует затрат на обучение кадров, безопасность, обновление оборудования и адаптацию регламентов, что требует комплексной оценки эффективности. В строительном образовании важно развивать цифровые компетенции студентов для работы с BIM, автоматизированным учётом отходов, 3D/AR/VR и информационной безопасностью, интегрируя их в профильные дисциплины.

Методологически целесообразно применять практико-ориентированные подходы: моделирование производственных ситуаций, использование симуляторов, проектных заданий, цифровых лабораторий и виртуальных сред. Обучение с использованием кейсов и ситуационного анализа способствует



формированию у студентов системного мышления, необходимого для комплексной оценки рисков и последствий обращения с отходами.

Контроль освоения цифровых навыков может осуществляться через промежуточную и итоговую диагностику с опорой на практические задания, цифровые проекты, электронные портфолио, а также защиту самостоятельных решений, разработанных с использованием специализированного программного обеспечения. Это позволяет повысить объективность оценки и зафиксировать динамику формирования цифровых и экологических компетенций. Актуализация содержания программ подготовки должна основываться на систематическом анализе обратной связи от обучающихся, работодателей и преподавателей. Мониторинг освоения образовательных траекторий и сопоставление их с требованиями рынка труда позволяет формировать гибкую, адаптивную модель подготовки специалистов среднего звена в условиях цифровой трансформации строительной отрасли.

Таким образом, цифровизация процессов управления отходами в строительстве требует комплексного подхода как на уровне производственной практики, так и в структуре образовательных программ СПО. Интеграция цифровых решений, нормативных требований и педагогических инноваций способствует повышению качества подготовки кадров и устойчивому развитию строительного сектора в условиях технологических и экологических вызовов.

Проведённое исследование позволяет выделить ключевые выводы. Технологический регламент по обращению с отходами строительства является обязательным документом, регулирующим переработку, логистику и инвентаризацию материалов, и знание его требований — базовая компетенция специалистов среднего звена. Строительная отрасль трансформируется под влиянием цифровизации, повышения эффективности и санкционного давления, что требует от выпускников понимания современных технологий, импортозамещения и государственной политики. Цифровизация управления отходами (BIM, мобильные приложения, датчики, VI-системы) значительно повышает эффективность процессов, но сопровождается издержками, требующими комплексной оценки; цифровые навыки становятся необходимыми для техника-строителя. Для подготовки специалистов в Тольяттинском политехническом колледже необходима модернизация программ с акцентом на практико-ориентированные методы, использование цифровых технологий и взаимодействие с производством.

Педагогическая модель должна обеспечивать формирование системного мышления и цифровой грамотности через целенаправленное обучение, диагностику и постоянное улучшение программ.

Внедрение этих мер повысит качество подготовки специалистов, соответствующих современным требованиям строительной отрасли и экологической безопасности региона.

### Литература.

1. Алексанин, А. В. Повышение эффективности управления отходами строительного производства на основе развития информатизации и нормативной базы / А. В. Алексанин, С. Б. Сборщиков // Вестник МГСУ. – 2013. – № 1. – С. 148–155.
2. Лахно, В. В. Строительный комплекс как индикатор конкурентоспособности региона / В. В. Лахно, Л. В. Папова // Региональная и отраслевая экономика. – 2025. – № 3. – С. 59–64. – DOI: 10.47576/2949-1916.2025.3.3.007.
3. Дубоделов, А. В. Фундаментальные экономические стратегии: тенденции формирования конкурентоспособности в сфере строительства промышленных объектов / А. В. Дубоделов // Стратегирование: теория и практика. – 2025. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fundamentalnye-natsionalnye-strategicheskie-trendy-formirovaniya-konkurentosposobnosti-v-sfere-stroitelstva-promyshlennyh-obektov> (дата обращения: 17.07.2025).
4. Шкодинский, С. В. Цифровая трансформация как инструмент снижения транзакционных издержек в вертикально интегрированных структурах / С. В. Шкодинский, А. А. Гайнитдинов // Региональная и отраслевая экономика. – 2025. – № 3. – С. 10–20. – DOI: 10.47576/2949-1916.2025.3.3.001.
5. Бекшаев, И. А. Теоретические предпосылки формирования профессиональных компетенций будущих педагогов средствами технологий виртуальной реальности / И. А. Бекшаев // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – № 87-1. – С. 25–28.

**Ярошенко В.А.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Горобец Д.В.<sup>2</sup>*

**ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОБЪЯСНЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

<sup>1</sup>магистрант

<sup>2</sup>к.п.н., декан факультета туризма и гостеприимства gdv.80@mail.ru

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности применения разнообразных форм объяснения нового материала на уроках математики в 5–9 классах в условиях дистанционного обучения. Анализируются эффективные стратегии подачи теоретического содержания с использованием цифровых образовательных ресурсов, интерактивных инструментов и платформ. Особое внимание уделяется вопросам повышения мотивации учащихся и обеспечения качественного усвоения математических понятий через комбинацию синхронных и асинхронных форматов работы.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, математика, объяснение нового материала, основная школа, цифровые образовательные ресурсы, синхронное обучение, асинхронное обучение, интерактивные формы работы.

**Yaroshenko V.A.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Gorobets D.V.<sup>2</sup>*

**APPLICATION OF VARIOUS FORMS OF NEW MATERIAL EXPLANATION IN MATHEMATICS LESSONS IN SECONDARY SCHOOL USING REMOTE TECHNOLOGY**

<sup>1</sup> Master's student

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the possibilities of using various forms of explaining new material in mathematics classes in grades 5-9 in the context of distance learning. It analyzes effective strategies for presenting theoretical content using digital educational resources, interactive tools, and platforms. Special attention is given to increasing students' motivation and ensuring high-quality assimilation of mathematical concepts through a combination of synchronous and asynchronous work formats.

**Keywords:** distance learning, mathematics, explanation of new material, secondary school, digital educational resources, synchronous learning, asynchronous learning, interactive forms of work.

**Введение.** Переход к дистанционному формату обучения потребовал пересмотра традиционных подходов к объяснению нового материала по математике. Особую актуальность приобретает вопрос о том, как эффективно организовать процесс первоначального ознакомления с математическими понятиями, теоремами и способами деятельности в условиях отсутствия непосредственного контакта с учащимися. Дистанционные технологии предоставляют широкий арсенал средств для решения этой задачи, но требуют осознанного выбора и комбинирования различных форм работы. [1]

**1. Классификация форм объяснения нового материала в дистанционном формате**

Условно все формы можно разделить на две большие группы [2]:

**1.1. Синхронные формы (обучение в реальном времени):**

- Видеоконференции (Яндекс Телемост);
- Онлайн-лекции с возможностью мгновенной обратной связи;
- Совместная работа на виртуальной доске (MIRO);
- Объяснение у доски с трансляцией экрана.

### 1.2. Асинхронные формы (обучение в удобное время):

- Записанные видеоуроки;
- Интерактивные презентации (PowerPoint);
- Текстовые материалы с гиперссылками и пояснениями;
- Обучающие интерактивные тренажеры и симуляторы.

### 2. Эффективные практики объяснения нового материала с использованием ДТ

#### 2.1. Объяснение через визуализацию и интерактив

- Использование геометрических конструкторов (**GeoGebra**) для демонстрации свойств фигур в динамике.
- Применение цифровых досок (**Idroo**) для пошагового вывода формул, доказательства теорем.
- Создание анимированных презентаций для показа поэтапного решения задач.

#### 2.2. Объяснение через проблемные ситуации и исследования

- Организация мини-исследований на платформах для совместной работы.
- Использование цифровых квестов с пошаговым раскрытием темы.
- Моделирование практических ситуаций, требующих математического решения (с помощью **Excel**).

#### 2.3. Объяснение через дифференциацию и индивидуальные траектории

- Создание набора материалов разного уровня сложности (базовый, продвинутый).
- Предоставление ученикам выбора формата ознакомления с теорией (видео, текст, интерактивный модуль).
- Использование систем адаптивного обучения (**Учи.ру**, **ЯКласс**), которые подбирают объяснения под уровень ученика.

### 3. Примеры применения различных форм на уроках математики

Тема: «Решение систем линейных уравнений» (7 класс)

1. Асинхронный этап: Изучение алгоритма метода подстановки по интерактивному модулю.
2. Синхронный этап: Разбор сложных случаев на онлайн-доске вместе с учителем.
3. Практический этап: Работа в парах над решением задачи в общем документе.

### 4. Проблемы и рекомендации

- **Проблема:** Недостаток живого контакта, сложность удержания внимания. Дробить объяснение на блоки по 5-7 минут, использовать интерактивные вставки (опросы, викторины).
- **Проблема:** Неравенство доступа к технике и интернету. Комбинировать формы, предоставлять материалы в разных форматах (видео + текстовая версия).
- **Проблема:** Трудности контроля понимания. Встраивать в объяснение вопросы на рефлекссию, использовать короткие тесты после каждого блока.

**Выводы.** Применение различных форм объяснения нового материала с использованием дистанционных технологий позволяет не только транслировать содержание, но и создавать интерактивную образовательную среду, ориентированную на понимание и активную деятельность учеников. Ключевым условием успеха является не простое перенос традиционных методов в цифровую среду, а проектирование нового образовательного опыта, основанного на грамотном сочетании синхронных и асинхронных форматов, интерактивных элементов и дифференцированного подхода. Это способствует повышению мотивации учащихся и обеспечению качественного математического образования в условиях дистанционного обучения [3, 4].

### Литература

1. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.

2. Линник Е.П., Линник И.И., Зинчик С.И. ИНТЕГРАЦИЯ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ. В сборнике: Материалы пула научно-практических конференций. Материалы VI Международной научно-практической конференции, IX Международной научно-практической конференции и VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 949-952.

3. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.

4. Линник Е.П., Овчинникова М.В. ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ В ОРГАНИЗАЦИЮ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В сборнике: Социализация подрастающего поколения в условиях реальной и цифровой среды. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Отв. редактор С.И. Беленцов. Курск, 2023. С. 165-168.

*Яцышена И.Г.<sup>1</sup>**Научный руководитель: Линник Е.П.<sup>2</sup>***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСТОРИЗМА КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ  
ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**<sup>1</sup>магистрант<sup>2</sup>к.ф.-м.н., доцент, [aplinnik@mail.ru](mailto:aplinnik@mail.ru)*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности использования элементов историзма в сочетании с современными информационными технологиями для развития познавательного интереса учащихся к математике. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения мотивации учащихся и преодоления стереотипа о математике как о сухой и абстрактной науке. Приведены конкретные методические приемы интеграции исторического материала в учебный процесс с применением цифровых инструментов: интерактивных временных лент, виртуальных музеев, динамических геометрических сред, образовательных квестов и видеоматериалов. Особое внимание уделяется практическим аспектам использования таких ресурсов, как GeoGebra, цифровые архивы и специализированные образовательные платформы.

**Ключевые слова:** познавательный интерес, историзм, информационные технологии, мотивация, математика, цифровые образовательные ресурсы, GeoGebra, методика преподавания.

*Yatsyshena I.G.<sup>1</sup>**Scientific Supervisor: Linnik E.P.<sup>2</sup>***USE OF ELEMENTS OF HISTORISM AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS'  
COGNITIVE INTEREST IN MATHEMATICS LESSONS USING INFORMATION  
TECHNOLOGY**<sup>1</sup> Master's student<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)**"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the possibilities of using elements of historicism in combination with modern information technologies to develop students' cognitive interest in mathematics. The relevance of the study is due to the need to increase students' motivation and overcome the stereotype of mathematics as a dry and abstract science. The article provides specific methods for integrating historical material into the educational process using digital tools such as interactive timelines, virtual museums, dynamic geometric environments, educational quests, and video materials. Special attention is given to the practical aspects of using resources such as GeoGebra, digital archives, and specialized educational platforms.

**Keywords:** cognitive interest, historicism, information technology, motivation, mathematics, digital educational resources, GeoGebra, teaching methods.

**Введение.** В условиях современного образования остро стоит задача повышения мотивации и познавательного интереса учащихся к изучению математики, которая часто воспринимается как абстрактная и оторванная от жизни дисциплина. Интеграция исторического контекста и цифровых инструментов представляет собой мощный ресурс для гуманизации математического образования и решения этой проблемы [1, 2].

Целью данной работы является теоретически обосновать и практически продемонстрировать эффективность синтеза элементов историзма и информационных технологий (ИТ) для развития познавательного интереса школьников на уроках математики.

**1. Методологические основы [3, 4].** В основе исследования лежит анализ педагогической и методической литературы по проблеме использования историзма в преподавании математики. Разработана и апробирована система методов и приемов, включающая:

- использование интерактивных временных лент и цифровых архивов;
- визуализацию исторических методов доказательств с помощью динамических геометрических сред (GeoGebra);
- организацию проектной и квестовой деятельности с применением цифровых ресурсов;
- использование образовательных видеоматериалов и интерактивных опросов.

**2. Пример структуры урока с применением историзма и ИТ (Тема: «Квадратные уравнения», 8 класс)**

1. Актуализация знаний (5 мин):
  - На интерактивной доске – портрет Аль-Хорезми. Вопрос: «Кто этот человек и что он дал миру?» (Подводя к слову «алгоритм»).
2. Погружение в историю (10 мин):
  - Просмотр фрагмента видео (например, с канала <https://rutube.ru/>) о том, как решали квадратные уравнения в Древнем Вавилоне и у Аль-Хорезми.
  - Демонстрация на интерактивной доске оцифрованной страницы из трактата Аль-Хорезми с геометрическим доказательством формулы.
3. Практическая работа в группах (15 мин):
  - Задание: Используя GeoGebra, воссоздать геометрический метод Аль-Хорезми для решения уравнения вида  $x^2 + bx = c$ .
  - Ученики подбирают отрезки, строят квадраты и наглядно видят, как получается известная формула.
4. Закрепление и рефлексия (10 мин):
  - Обсуждение: «Чем метод древности отличается от современного? В чем его преимущества и недостатки?»
  - Интерактивный опрос с вопросами на усвоение исторического материала и математической сути.
5. Домашнее задание (проектное):
  - Найти в интернете историческую задачу на квадратные уравнения (например, из папируса Ахмеса или трактата Брахмагупты), решить ее современным и, если возможно, историческим методом. Оформить в виде краткой презентации или инфографики (PowerPoint).

**3. Результаты.** В статье представлены конкретные методические решения по интеграции историко-математического контента с использованием ИТ на различных этапах урока математики (актуализация, объяснение нового материала, закрепление) [5]. Доказано, что такой подход:

1. Способствует преодолению абстрактности математических понятий через их привязку к реальным жизненным ситуациям и личностям ученых.
2. Значительно повышает уровень познавательной активности, мотивации и эмоциональной вовлеченности учащихся.
3. Формирует целостную картину мира и метапредметные связи между математикой, историей и информатикой.
4. Развивает цифровую грамотность и критическое мышление школьников.

**Выводы.** Комплексное использование элементов историзма и информационных технологий является высокоэффективным средством развития познавательного интереса учащихся. Предложенные в статье методы позволяют трансформировать традиционный урок математики в современное, динамичное и увлекательное образовательное пространство, отвечающее запросам цифровой эпохи. Данный подход рекомендуется к внедрению в практику работы учителей математики для гуманитаризации учебного процесса и повышения его качества.

### Литература

1. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.
2. Линник Е.П. Основные направления развития математической одаренности в контексте современных реалий. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 940-944.
3. Линник Е.П., Марьясов Ф.В., Самчинская Я.Б. Персонализированное обучение нового поколения: роль интеллектуальных систем в развитии образовательной практики. Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2025. № 2. С. 17-21.
4. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.
5. Овчинникова М.В., Насибова С.Э. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В сборнике: Дистанционные образовательные технологии. Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2023. С. 94-97



## СЕКЦИЯ 2

### Искусственный интеллект в трансформации образования



*Алешов В.В.***О ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА***аспирант, преподаватель кафедры программной инженерии и информационных технологий, aleshovvladimir@yandex.ru**ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск*

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальная проблема формирования цифровых компетенций у будущих учителей информатики в условиях стремительного развития цифрового общества и технологий искусственного интеллекта. Обосновывается необходимость интеграции инструментов и методов искусственного интеллекта в образовательный процесс с целью повышения эффективности подготовки педагогов к работе в современной образовательной среде. Анализируются потенциальные преимущества и вызовы использования искусственного интеллекта для формирования цифровых компетенций.

**Ключевые слова:** цифровые компетенции, искусственный интеллект, учителя информатики, образовательный процесс, профессиональная подготовка.

*Aleshov V.V.***ON THE FORMATION OF DIGITAL COMPETENCIES OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS BY MEANS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE***postgraduate student, lecturer at the Department of Software Engineering and Information Technologies  
Kherson State Pedagogical University, Skadovsk*

**Abstract.** The article discusses the current problem of the formation of digital competencies among future computer science teachers in the context of the rapid development of the digital society and artificial intelligence technologies. The article substantiates the need to integrate artificial intelligence tools and methods into the educational process in order to improve the effectiveness of teacher training for work in a modern educational environment. The potential advantages and challenges of using artificial intelligence for the formation of digital competencies are analyzed.

**Keywords:** digital competencies, artificial intelligence, computer science teachers, educational process, professional training.

**Введение.** Современная система образования сталкивается с вызовами, обусловленными цифровизацией всех сфер жизни. В условиях развития информационного общества и стремительного распространения технологий искусственного интеллекта (ИИ), возрастает потребность в квалифицированных педагогических кадрах, обладающих высоким уровнем цифровых компетенций. Учителя информатики играют ключевую роль в подготовке молодого поколения к работе в цифровом мире, поэтому формирование у будущих педагогов соответствующих компетенций является приоритетной задачей высшего образования.

Актуальность темы исследования определяется современными требованиями к образованию, которое все глубже интегрируется с цифровыми технологиями. Учителям информатики как ключевым фигурам в этой трансформации необходимы навыки и компетенции для эффективного использования этих инструментов. Однако существующая подготовка учителей часто отстает от современных технологических вызовов, и необходимы особые подходы к формированию их цифровой компетентности, учитывая возможности и особенности средств ИИ.

**Целью данной статьи** является исследование и обоснование возможностей применения средств искусственного интеллекта для эффективного формирования цифровых компетенций у будущих учителей информатики с учетом современных требований к образованию.

**Основной материал.** Передовые технологические разработки, основанные на принципах ИИ, находят все более широкое применение в разнообразных секторах экономики и других областях

деятельности человека в глобальном масштабе. [1]. Этот процесс обусловлен необходимостью обработки значительных объемов информации, наличием доступных средств для создания решений на основе технологий ИИ. В соответствии с Национальной стратегией развития искусственного интеллекта до 2030 года в Российской Федерации одной из ключевых целей развития ИИ является «увеличение кадрового потенциала российского рынка технологий искусственного интеллекта и повышение информированности граждан о потенциальных направлениях применения таких технологий» [2].

Современная цифровая среда, в том числе образовательная, подчеркивает важность формирования цифровых компетенций у будущих учителей информатики. Так, согласно документу «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» цифровая компетенция — это способность уверенно, критически и ответственно использовать цифровые технологии [3]. Далее наши исследования показали, что создание и поддержка современной цифровой экосистемы обучения возможно при комплексном формировании следующих навыков: умение работать с большими объёмами данных; анализировать информацию с применением алгоритмов ИИ; разрабатывать образовательные программы, адаптированные под потребности обучающихся и тд. В таблице 1 приведены соответствия навыков будущего к видам педагогической деятельности.

Таблица 1

Соответствия навыков будущего к видам педагогической деятельности

| Вид педагогической деятельности | Навыки                                                                                                                            |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка учебных программ     | Умение выявлять образовательные нужды студентов и разрабатывать персонализированные траектории обучения.                          |
| Преподавание на занятиях        | Применение ИИ с целью повышения эффективности учебного процесса.                                                                  |
| Поддержка обучающихся           | Учет индивидуальных потребностей каждого обучающегося и умение адаптировать учебный процесс в соответствии с этими потребностями. |
| Исследовательская деятельность  | Способность осуществлять исследовательскую деятельность в сфере образования.                                                      |
| Поддержка цифровой грамотности  | Помощь обучающимся в развитии цифровой грамотности.                                                                               |

Таким образом, анализ содержания перечисленных навыков демонстрирует их тесную связь с задачами, которые решаются методами ИИ.

Применительно к подготовке бакалавров педагогического образования развитие таких умений базируется на алгоритмической компетенции. Подчеркнём, что ключевым условием является наличие у будущего педагога развитой алгоритмической компетенции. Сам учитель должен демонстрировать высокий уровень владения алгоритмическим мышлением и уметь применять его на практике. Э.А. Бабкин справедливо отмечает: «Чтобы эффективно обучать других, будущий педагог обязан получить надлежащую подготовку. Ему необходимо владеть требуемыми компетенциями и демонстрировать достаточный уровень умения логически мыслить и решать задачи» [4]. Под алгоритмической компетенцией принято понимать комплекс особых «алгоритмических» знаний и умений, которые в условиях современного общественного развития должны быть интегрированы в общую культуру каждого индивида [5].

Для определения уровня готовности будущего учителя информатики к использованию технологий ИИ автором представлены основные критерии (см. рис. 1). В качестве методологической базы для установления критериев использовался деятельностный подход. Согласно этому подходу, для оценки подготовленности к использованию ИИ-технологий в работе необходимо ответить на три основных вопроса: «Обладает ли учащийся компетенциями для применения искусственного интеллекта в своей профессиональной деятельности?», «Подготовлен ли выпускник к обучению других применению ИИ?», «Готов ли выпускник использовать ИИ в образовательном процессе как инструмент обучения?».

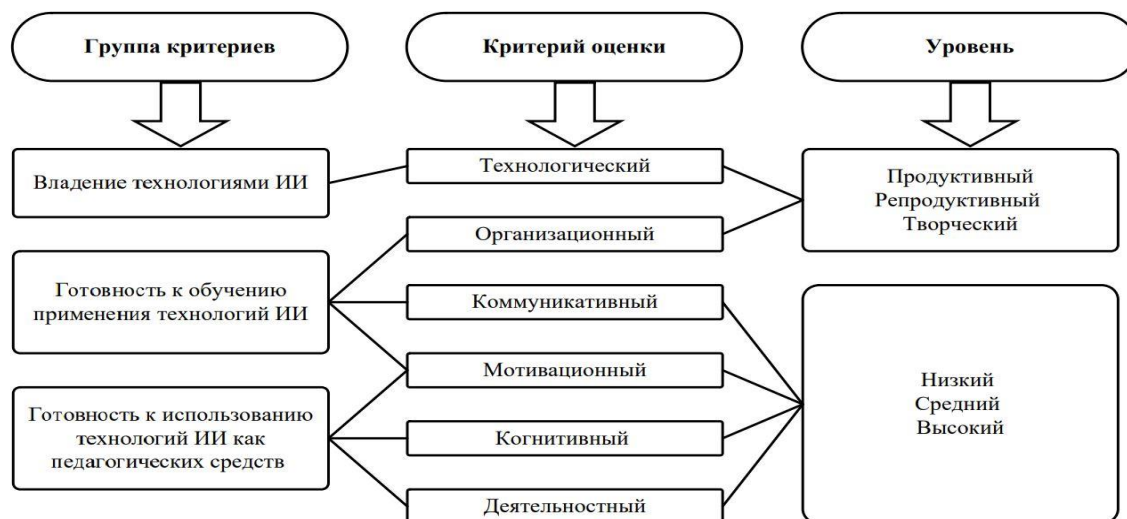


Рис. 1. Основные компоненты готовности обучающегося как будущего учителя информатики к применению технологий ИИ

На рисунке 1 наглядно продемонстрированы составляющие подготовленности будущего учителя к использованию технологий ИИ, а также выделены три основные группы критериев:

1- Владение технологиями искусственного интеллекта включает в себя технологический критерий оценки (технологический критерий – способность применять технологии ИИ для достижения поставленных задач).

2- Готовность к обучению применения технологий искусственного интеллекта включает в себя организационный, коммуникативный, мотивационный критерий оценки (организационный критерий оценки – умение разрабатывать образовательные задания и моделировать учебные сценарии с применением ИИ; коммуникативный критерий оценки – способность представить информацию в письменной и устной формах; мотивационный критерий оценки – наличие мотивации к обучению и дальнейшей педагогической работе, подкреплённое личной заинтересованностью, а также нацеленность на самостоятельное расширение знаний в области ИИ).

3- Готовность к применению технологий ИИ как педагогических средств включает в себя мотивационный, когнитивный, деятельностный критерий оценки (когнитивный критерий оценки – наличие упорядоченного набора знаний о принципах работы и потенциале использования искусственного интеллекта, понимание причинно-следственных связей, способность к обнаружению общих тенденций; деятельностный критерий оценки – степень независимости при решении задач с применением ИИ).

В соответствии с критериями на рисунке представлены уровни профессиональной подготовки: продуктивный, репродуктивный и творческий (соответственно для технологического и организационного критериев); низкий, средний, высокий (соответственно для коммуникативного, мотивационного, когнитивного и деятельностного критериев).

Таким образом, представленные уровни и критерии дают возможность провести диагностику уровней подготовленности будущих учителей информатики к применению ИИ-инструментов и технологий. Анализ осуществляется дифференцированно по группам критериев, что помогает выделить проблемные области у каждого студента. Кроме того, методика позволяет оценить общий уровень их готовности к применению ИИ в профессиональной педагогической деятельности.

Следовательно, для более эффективной подготовки студентов как будущих учителей информатики, на наш взгляд, необходимо создать комплексную методическую систему обучения, акцентирующую внимание на практическом использовании ключевых направлений искусственного интеллекта (нейронные сети, ИИ-поисковые системы, генеративный ИИ, системы обработки естественного языка, экспертные системы и др.) в различных сферах человеческой деятельности. Это предполагает разработку образовательной стратегии, где учащиеся не просто изучают теорию, но и активно применяют знания ИИ на практике, исследуя его потенциал.

**Выводы.** Полученные нами результаты не являются полным и окончательным разрешением рассматриваемого вопроса. Дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на: определении иных организационно-педагогических факторов и способов оценки степени подготовленности будущего преподавателя информатики к использованию технологий искусственного интеллекта. В процессе предметной подготовки необходимо создать условия для приобретения студентами навыков и компетенций, интеграции в учебном процессе современных ИИ-технологий с целью их применения в будущей профессионально-педагогической деятельности.

#### **Литература**

4. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов – М.: Физматлит, 2011. 296 с.
2. Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Доступ из официального интернет-портала правовой информации.
3. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» [Электронный ресурс]. Доступ из официального интернет-портала правовой информации.
4. Бабкин, Э.А. Принципы и алгоритмы искусственного интеллекта: монография / Э. А. Бабкин, О. Р. Козырев, И. В. Куркина. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т. 2006. 132 с. – Текст: непосредственный.
5. Бессмертный И.А. Системы искусственного интеллекта / И.А Бессмертный – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2021. 157 с.

Бернард М.С.<sup>1</sup>, Алипичев А.Ю.<sup>2</sup>

**АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ОБЗОР ТЕКУЩИХ ПОДХОДОВ И ПЕРСПЕКТИВ**

<sup>1</sup>студент;

<sup>2</sup>к.п.н., доцент, al\_new2003@mail.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье представлен обзор современных нейросетевых технологий, применяемых в адаптивном обучении иностранным языкам. Рассматриваются платформы *Duolingo*, *Lingvist*, *Mondly*, *Rosetta Stone*, а также анализируется их функциональность, направленная на индивидуализацию обучения. Отдельное внимание уделяется методическим аспектам интеграции ИИ в обучающие курсы иностранных языков. Установлено, что потенциал нейросетей в языковом обучении высок, однако существует ряд ограничений, препятствующих их широкому применению.

**Ключевые слова:** нейросетевые технологии, адаптивное обучение, искусственный интеллект, иностранные языки, персонализация, языковая подготовка

*Bernard M.S.<sup>1</sup>, Alipichev A.Yu.<sup>2</sup>*

**ADAPTIVE FOREIGN LANGUAGE LEARNING USING NEURAL NETWORK TECHNIQUES:  
A REVIEW OF CURRENT APPROACHES AND PROSPECTS**

<sup>1</sup>student;

<sup>2</sup>PhD (Ed), Associate Professor,

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy*

**Abstract.** The article presents an overview of modern neural network techniques used in the adaptive learning of foreign languages. The authors outline the functionality of *Duolingo*, *Lingvist*, *Mondly*, *Rosetta Stone* platforms serving to customize the learning process. Special attention is paid to methodological aspects of AI integration into foreign language training courses. The authors state that the prospects of using neural networks in language learning are really promising, but there are a number of limitations preventing their wide application.

**Keywords:** neural network technologies, adaptive learning, artificial intelligence, foreign languages, personalization, language training

**Введение.** Цифровая трансформация образования в XXI веке обусловила активное внедрение технологий искусственного интеллекта в учебный процесс. Одним из ярких примеров такой трансформации стало развитие нейросетевых решений, способных адаптировать процесс обучения к индивидуальным особенностям обучающихся. В сфере изучения иностранных языков адаптивные платформы как часть адаптивной образовательной системы, обеспечивают “максимальный учет индивидуальных различий обучающихся, позволяют повысить мотивацию, ускорить развитие прикладных умений в области обработки иноязычных материалов, а также обеспечить регулярную и целенаправленную практику” [3].

Несмотря на широкое распространение обучающих приложений, таких как *Duolingo*, *Lingvist*, *Rosetta Stone* и других, методические аспекты их применения, эффективность и ограничения остаются предметом обсуждения в научном и педагогическом сообществе [1, 2, 3].

Стоит отметить, все перечисленные программные продукты на данный момент официально разрешены и доступны для использования на территории России, однако у всех имеются ограничения при оплате премиальных функций (например, невозможность напрямую оплачивать подписку российскими картами без VPN или альтернативных платёжных инструментов).

**Целью** данной статьи является обобщение текущей практики и выделение ключевых направлений развития адаптивного обучения иностранным языкам с использованием нейросетевых технологий для

повышения конкурентоспособности образовательных услуг на примере опыта Лингвистического образовательного Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева.

**Основной материал.** Современные языковые платформы используют элементы искусственного интеллекта для адаптации содержания и структуры обучения. Рассмотрим кратко особенности ряда популярных решений:

- Duolingo — использует алгоритмы повторения с интервалом (spaced repetition), распознавание речи, машинный анализ ошибок, автоматическую адаптацию заданий, “отличается высокой степенью персонализации” [2].
- Lingvist — ориентирован на персонализированное обучение, учитывающее статистику успешности пользователей. Платформа подбирает лексико-грамматический материал на основе анализа предыдущих ошибок.
- Rosetta Stone — использует “полное погружение в языковую среду без перевода, а технологии генерации речи для оценки произношения” [2].
- Mondly — предлагает интеграцию дополненной реальности и чат-ботов на основе ИИ для развития разговорных навыков, а также голосовое взаимодействие с системой.

Таким образом, перечисленные решения задействуют различные нейросетевые механизмы: от предсказания уровня владения языком до речевой аналитики. Ключевым преимуществом нейросетевых технологий является “возможность персонализации (индивидуализации) обучения” [1]. В отличие от традиционного подхода, платформы с ИИ могут:

- анализировать стиль и темп обучения каждого пользователя;
- выявлять пробелы в знаниях и автоматически усиливать соответствующие аспекты;
- подбирать задания с учётом частоты ошибок и скорости ответа;
- стимулировать мотивацию за счёт геймификации и гибкой обратной связи.

По данным анкетирования студентов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, использующих указанные платформы, наибольший эффект наблюдается в развитии лексических умений и навыков аудирования, а также в устранении языкового барьера благодаря проработке сложных сценариев коммуникации. Тем не менее, обучающиеся отмечают недостаточную глубину анализа грамматических конструкций и ограниченную культурную вариативность контента.

Ниже представлен фрагмент разработанной авторами адаптивной технологии (на примере Duolingo):

1. **Сбор данных об ошибках пользователя.** При выполнении упражнений система фиксирует тип и частоту ошибок (лексика, грамматика, произношение).
2. **Анализ слабых зон.** На основе накопленной статистики нейросеть позволяет выделить наиболее проблемные темы и конструкции.
3. **Динамическое изменение контента.** Алгоритм увеличивает долю упражнений по темам- «узким местам» и снижает долю хорошо освоенных.
4. **Интерактивная обратная связь.** При повторном прохождении заданий система предоставляет подсказки и пояснения по ошибочным ответам.
5. **Оценка прогресса и корректировка.** ИИ пересматривает программу курса по ходу его изучения, корректируя сложность и типы заданий в соответствии с текущим уровнем пользователя.

Несмотря на продвинутый технологический уровень, нейросетевые решения сталкиваются с рядом проблем и ограничений в использовании:

- Ограниченность методических сценариев — платформы не всегда соответствуют образовательным стандартам и целям конкретных курсов.
- Сложность внедрения в формальное образование — преподаватели недостаточно осведомлены о возможностях технологий или не имеют доступа к методическим рекомендациям по их интеграции.
- Низкая чувствительность к культурно-речевому контексту — идиоматическим выражениям, социальным реалиям и вариативности языка.

Таким образом, для широкого внедрения ИИ в языковое обучение необходимо преодоление как технических, так и методических барьеров



Примеры использования языковых платформ в обучении

| Продукт | Типы заданий                                                                                              | Формируемые навыки / умения                                |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|         | Карточки на сопоставление, перевод предложений, упражнения на говорение (распознавание речи), аудирование | Лексика, грамматика, понимание на слух, произношение       |
|         | Запоминание слов (flash cards), заполнение пропусков, контекстные примеры                                 | Расширение словарного запаса, контекстное понимание        |
|         | диалоги, VR сценарии, чат-бот разговоры, упражнения на аудирование и речь                                 | Разговорные навыки, аудирование, межкультурная компетенция |
|         | Погружение в среду (без перевода), упражнения на распознавание речи, структурированные уроки              | Произношение, понимание на слух, языковая интуиция         |

**Выводы.** Адаптивные нейросетевые технологии открывают новые горизонты в обучении иностранным языкам, позволяя подстраивать образовательный процесс под потребности каждого обучающегося. Языковые платформы на основе ИИ демонстрируют потенциал к эффективному и мотивирующему обучению, однако требуют доработки как в содержательном, так и в методическом аспектах. Успешная интеграция ИИ в обучение иностранным языкам возможно лишь при комплексной поддержке со стороны преподавателей, методистов и разработчиков.

## Литература

1. Евстигнеев М.Н. Принципы обучения иностранному языку на основе технологий искусственного интеллекта // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2024. Т. 29. № 2. С. 309–323.
2. Елтанская Е.А., Аржановская А.В. Технологии применения искусственного интеллекта в обучении иностранному языку // *Мир науки, культуры, образования*. № 1 (104), 2024.
3. Schmidt T., Strasser T. Artificial Intelligence in Foreign Language Learning and Teaching: A CALL for Intelligent Practice. *International Journal of English Studies*. 2022. Vol. 33, No. 1. P. 165–184.

*Богачевский В.М.<sup>1</sup>, Куприна Т.М.<sup>2</sup>*

## **ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КИТАЙСКОЙ АУДИТОРИИ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКОВОЙ МОДЕЛИ CHATGPT**

<sup>1</sup> преподаватель кафедры иностранных языков и перевода, bogosky80@gmail.com

<sup>2</sup> к.п.н, доцент кафедры иностранных языков и перевода, tvkuprina@mail.ru

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

**Аннотация.** В статье рассматривается внедрение языковой модели ChatGPT в образовательный процесс обучения грамматике английского языка китайской аудитории. Цель исследования заключается в оценке влияния внедрения языковой модели ChatGPT на качество усвоения грамматического материала и развитие коммуникативных навыков у китайской аудитории. В рамках опытно-экспериментальной работы сравнивались три подхода: традиционный, использование информационно-коммуникационных технологий и применение ChatGPT. Результаты показали, что интеграция ChatGPT обеспечивает наивысшие показатели успеваемости и мотивации студентов, а также способствует значительному улучшению коммуникативных умений. Выводы исследования подтверждают необходимость адаптации методик преподавания с учётом современных образовательных требований, а также подтверждают перспективность использования языковых моделей искусственного интеллекта для персонализации и повышения качества обучения английскому языку.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, ChatGPT, иностранные языки, цифровые технологии, обучение грамматике

*Bogachevsky V.M.<sup>1</sup>, Kuprina T.M.<sup>2</sup>*

## **TEACHING ENGLISH GRAMMAR TO A CHINESE AUDIENCE BASED ON THE CHATGPT LANGUAGE MODEL**

<sup>1</sup> Lecturer, Department of Foreign Languages and Translation, bogosky80@gmail.com

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor, Department of Foreign Languages and Translation, tvkuprina@mail.ru

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

**Abstract.** The article discusses the implementation of the ChatGPT language model in the educational process of teaching English grammar to the Chinese audience. The purpose of the study is to assess the impact of the implementation of the ChatGPT language model on the quality of assimilation of grammatical material and the development of communicative skills in the Chinese audience. As part of the experimental work, three approaches were compared: traditional, the use of information and communication technologies and the use of ChatGPT. The results showed that the integration of ChatGPT provides the highest rates of student achievement and motivation, and also contributes to a significant improvement in communicative skills. The findings of the study confirm the need to adapt teaching methods taking into account modern educational requirements, and also confirm the promise of using artificial intelligence language models to personalize and improve the quality of English language teaching.

**Keywords:** artificial intelligence, ChatGPT, foreign languages, digital technologies, grammar teaching

**Введение.** Современные требования к образовательному процессу предполагают индивидуальный подход к обучающимся и использование интерактивных и цифровых технологий, которые повышают качество усвоения материала. Однако в настоящее время наблюдается недостаток методических разработок, направленных на развитие грамматических навыков китайских студентов с применением цифровых инструментов. Особенно остро данная проблема ощущается в области преподавания

английского языка китайской аудитории. Значительный рост числа китайских студентов в российских вузах, а также расширение программ академического обмена требуют переосмысления и адаптации учебных программ и методических материалов под особенности китайской аудитории.

**Целью данной статьи** является исследование эффективности внедрения языковой модели ChatGPT в процесс обучения английской грамматики китайской аудитории.

**Основной материал.** Английский язык как международное средство общения требует от студентов не только знания лексики и грамматики, но и развития коммуникативных навыков — умения вести полноценный диалог как устно, так и письменно. Традиционные методы обучения грамматике, основанные преимущественно на механическом заучивании, оказываются недостаточно эффективными, поскольку китайские студенты часто испытывают трудности в коммуникации из-за отсутствия практики и страха перед речевой активностью [3]. Существующие подходы нуждаются в адаптации под специфику китайской аудитории, чтобы обеспечить комфортные условия для обучения и стимулировать развитие коммуникативных умений.

Цифровые технологии способны адаптировать образовательный процесс под нужды китайских студентов и современные требования к образовательной среде, предоставляя доступный и понятный грамматический материал и создавая условия для активного развития коммуникативных навыков [3]. В этом контексте особое внимание заслуживает языковая модель искусственного интеллекта ChatGPT. Согласно определению А. П. Авраменко, ChatGPT — это языковая модель на базе искусственного интеллекта, представляющая из себя программный алгоритм, который анализирует текст, понимает его контекст, обрабатывает и генерирует новые тексты [1]. ChatGPT широко используется в диалоговых системах и приложениях для изучения языков, позволяя адаптировать обучение под индивидуальные особенности китайской аудитории. Китайские студенты традиционно ориентируются на запоминание и повторение материала, однако коммуникативная составляющая обучения также имеет важное значение, и языковая модель ChatGPT позволяет сочетать эти подходы, обеспечивая интерактивность и удовлетворяя современные образовательные требования.

Таким образом, в рамках нашего исследования была проведена опытно-экспериментальная работа, в ходе которой были изучены три подхода к обучению английской грамматике у китайских студентов: традиционный, основанный на механическом заучивании; использование информационно-коммуникационных технологий; а также внедрение языковой модели ChatGPT.

Результаты эксперимента показали, что традиционный подход является наименее эффективным. Студенты, обучавшиеся по традиционной методике, демонстрировали низкую мотивацию и вовлеченность, что отражалось на их успеваемости. Использование информационно-коммуникационных технологий сделало занятия более интерактивными и увлекательными, что повысило интерес студентов и качество усвоения материала. Наивысших результатов достигла группа, использовавшая ChatGPT, что свидетельствует о значительном потенциале языковых моделей для обучения грамматике. Результаты исследования представлены на рис. 1.

По итогам первичного тестирования средний процент правильных ответов составил 63% в группе с ChatGPT, 53% — в группе с ИКТ и 32% — в группе с традиционным подходом. Отсюда мы можем сделать вывод о том, что студенты хоть и знакомы с данной грамматической темой, но по-прежнему совершают ошибки. По результатам контрольного тестирования показатели улучшились до 79%, 64% и 38% соответственно. Динамика прогресса по группам была следующей: +16% для ChatGPT, +11% для ИКТ и +6% для традиционного подхода. Кроме того, студенты, обучавшиеся с использованием ChatGPT, продемонстрировали лучшие результаты в коммуникативных тестах, что подтверждает важность интеграции интерактивных и цифровых методов в образовательный процесс.

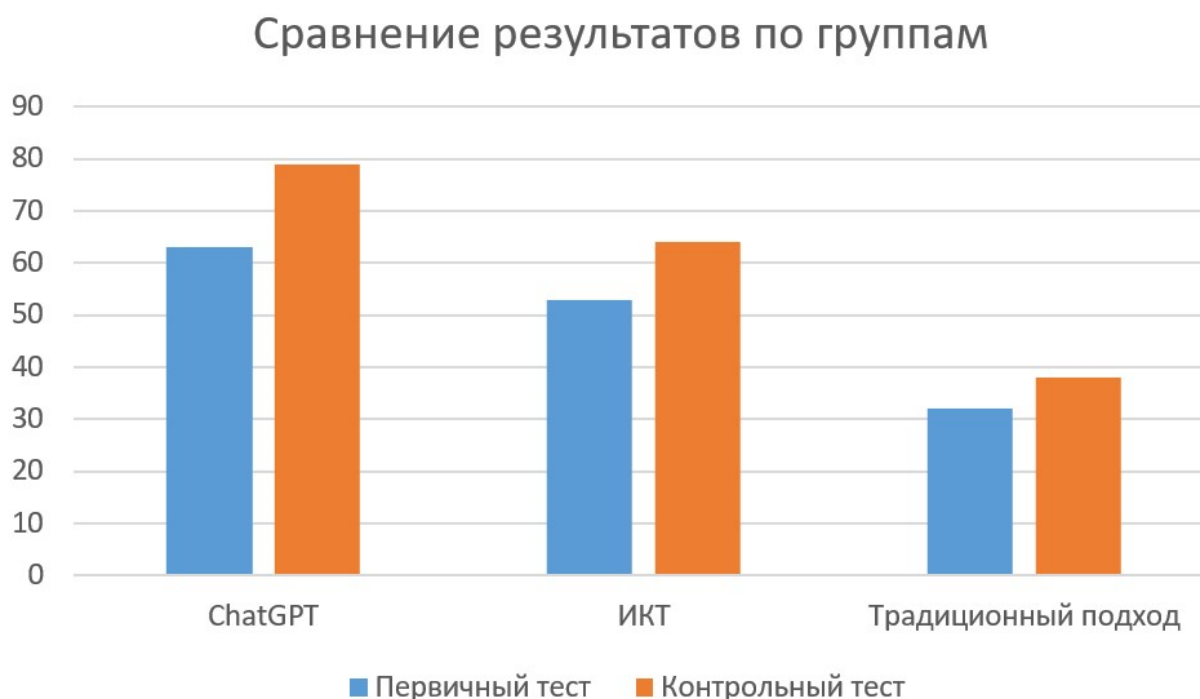


Рис. 1. Сравнение результатов первичного и контрольного тестов

**Выводы.** Проведённое исследование подтвердило, что внедрение цифровых технологий, в частности языковой модели ChatGPT, существенно повышает качество и эффективность обучения английской грамматике у китайских студентов. Использование таких инструментов способствует не только улучшению теоретических знаний, но и развитию практических коммуникативных навыков, что является ключевым фактором успешного овладения иностранным языком. Результаты опытно-экспериментальной работы подчеркивают необходимость адаптации методик обучения под современные требования и особенности целевой аудитории. Интеграция ChatGPT в учебный процесс позволяет преодолеть традиционные барьеры, повысить мотивацию студентов и обеспечить персонализацию обучения.

### Литература

1. Авраменко А. П. Искусственный интеллект в преподавании иностранных языков: учебное пособие / А. П. Авраменко. – 2-е изд., испр. – М.: «КДУ», Университетская книга», 2022. – 166 с.
2. Дун Цинхуа. Десять лет развития современных образовательных технологий и их просвещение в реформе информатизации высшего образования Китая: на основе «Отчета о горизонте» за последние 10 лет // Текстильное и швейное образование. 2019. № 34(4). С. 283–288.
3. Сысоев П. В. Технологии искусственного интеллекта в обучении иностранному языку / Иностранные языки в школе, №3, 2023. - С. 6–16.

*Вегера А.С.<sup>1</sup>, Кучмасова Е.В.<sup>1</sup>, Никулина М.Л.<sup>1</sup>,  
Научный руководитель: Кочегурная М.Ю.<sup>2</sup>*

### МУЗЫКАЛЬНЫЕ НЕЙРОСЕТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

<sup>1</sup>студентки 1 курса направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»

<sup>2</sup>кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики

Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Ялта

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности музыкальных нейросетей в образовании. А также нейросети и образовательные платформы, которые можно использовать при обучении музыке. Перечислены плюсы и минусы использования нейросетей при обучении музыке.

**Ключевые слова:** музыкальные нейросети, искусственный интеллект, образовательная среда, обучение музыке.

*Vegera A.S.<sup>1</sup>, Kuchmasova E.V.<sup>1</sup>, Nikulina M.L.<sup>1</sup>,  
Scientific Supervisor: Kochegurnaya M.Y.<sup>2</sup>*

### MUSICAL NEURAL NETWORKS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

<sup>1</sup>student of the training program 44.03.01 "Pedagogical education"

<sup>2</sup>Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

of the Department of Mathematics and Informatics

Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Yalta

**Abstract.** The article discusses the possibilities of music neural networks in education. It also covers neural networks and educational platforms that can be used in music education. The article lists the advantages and disadvantages of using neural networks in music education.

**Keywords:** music neural networks, artificial intelligence, educational environment, music education.

**Введение.** Технологии в нашем современном мире развиваются настолько быстро, что образование должно успевать трансформироваться и идти в ногу со временем. Всё большее влияние на образование оказывает искусственный интеллект, он постепенно приходит и в музыкальную деятельность. Музыкальные нейросети могут реально помочь студентам в связи с тем, что с ними проще учиться, легче разбираться в теории и интереснее работать с творческими заданиями.

Актуальность темы обусловлена тем, что образование стоит на границе между привычным обучением и инновационными технологиями. При этом, важно не потерять традиции, поскольку они являются основой нашей культуры, но при этом использовать все возможности и ресурсы, которые имеются в нашем современном мире.

**Основная часть.** Сегодня уже трудно представить себе обучение без компьютеров и онлайн-сервисов. Во всех сферах деятельности все чаще начали обращаться за помощью к нейросетям. Особую актуальность также приобретают и музыкальные нейросети – это программы, которые «учатся» на огромном количестве примеров, таких как мелодии, записи, ноты и др. Обученная нейросеть может сама создавать новые мелодии или предлагать разные варианты аранжировок. Существует несколько нейросетей и платформ, которые могут быть полезны при обучении музыке, они могут быть использованы как для самостоятельного изучения музыки, так и в рамках образовательных программ, позволяя учащимся развивать навыки в создании и анализе музыки.

1. AIVA (Artificial Intelligence Virtual Artist) – это ИИ-композитор, который может создавать музыку в различных стилях, что может помочь ученикам понять структуру и гармонию.

2. OpenAI MuseNet: MuseNet – это нейросеть, способная генерировать музыкальные композиции в разных жанрах и стилях, что позволяет учащимся экспериментировать с различной музыкой и вдохновляться новыми идеями.

3. **Amper Music** – это инструмент, который позволяет пользователям создавать музыку, основанную на заданных параметрах (жанр, настроение и т.д.), что делает его полезным для изучения композиторских принципов.

4. **Google's Magenta** – это проект от Google, который использует машинное обучение для создания музыки и искусства. Использует нейросети для генерации мелодий и может быть полезен для создания интерактивных музыкальных приложений.

5. **Soundraw** – это платформа, позволяющая пользователям создавать уникальную музыку, используя алгоритмы AI. Это может быть полезно для обучения композиции и аранжировки.

6. **MuseScore** – позволяет писать музыку и может интегрироваться с различными AI-инструментами для анализа и создания, что делает его полезным в обучении.

7. **Sonic Pi** – это среда для обучения программированию через музыку, которая позволяет использовать код для создания звуков и музыкальных композиций.

8. **Yousician** – это обучающая платформа, которая использует элементы ИИ для анализа игры студентов на музыкальных инструментах и предоставляет обратную связь.

При использовании нейросетей в обучении музыке главным плюсом является то, что нейросеть понимает ритм, гармонию, темп и даже стиль. Она не просто копирует чужую музыку, а собирает что-то новое из изученного материала. Относительно музыкального образования нейросети могут использоваться в композиции и аранжировке. Неопытному студенту иногда сложно придумать с самого начала, что-то новое. Здесь на помощь приходит нейросеть, которая может предложить несколько вариантов для начала, а дальше студент уже выбирает то, что ему подходит и дорабатывает идею. Также, когда нейросеть показывает изменения во время проигрывания мелодии, становится легче понять аккорды и тональности.

Использование нейросети в обучении музыке, помогает использовать индивидуальный подход, при котором по мере обучения используется принцип от простого к сложному. Для новичка программа подбирает простые задания, а для более опытных студентов дает задания посложнее, что помогает мотивировать студентов.

В настоящее время новизна в образовательном процессе достигается за счет междисциплинарных направлений. Музыкальные нейросети как раз представляют собой программы, которые объединяют музыкантов, программистов и специалистов других областей. В связи с этим актуальным при обучении является проведение совместных работ, подготовка индивидуальных проектов междисциплинарного характера.

В образовании музыкальные нейросети имеют широкий спектр возможностей:

- **персонализированное обучение, при котором** нейросети могут анализировать уровень подготовки студента и предлагать индивидуальные рекомендации по изучению музыки, предлагая соответствующие упражнения и задания;

- **создание музыкального контента**, при котором с помощью нейросетей можно генерировать новые музыкальные произведения, а также создавать сопровождение для учеников, что позволяет им лучше понять структуру музыки;

- **анализ и обратная связь, при которой** нейросети могут анализировать исполнение музыкантов, предоставляя мгновенную обратную связь по технике, интонации и ритму. Это помогает учащимся улучшать свои навыки;

- **композиторские инструменты, при которых** нейросети могут служить помощниками в создании музыкальных композиций, предлагая идеи и гармонии на основе заданных тем и стилей;

- **обучение теории музыки, при которой** нейросети могут создавать учебные материалы и тесты по теории музыки, помогая учащимся лучше понять основные концепции и термины;

- **музыкальная эргономика и адаптация, при которой** для людей с ограниченными возможностями нейросети могут адаптировать музыкальные инструменты и обучение к их нуждам, делая музыку доступной для всех;

- **Использование нейросетей в онлайн-обучении, которые можно внедрять при** дистанционных занятиях, при этом нейросеть имеет возможность предлагать интерактивные задания по заданным темам и давать задания для самостоятельного изучения;

- **атоматизация административных задач при которой** нейросети могут помочь в управлении образовательными процессами, например, в формировании расписаний или отслеживании прогресса студентов.

Внедрение музыкальных нейросетей в образование открывает новые горизонты для обучения и творчества, делая процесс более интерактивным и доступным, помогая в следующих задачах:

- подбирать много идей «на выбор»;
- быстрее создавать учебный материал и искать его;
- процесс обучения становится интереснее, создавая ощущение игры;
- возможность работать самостоятельно, без постоянного контроля.

Также при использовании нейросетей при обучении музыки можно выделить следующие минусы:

- при постоянном использовании нейросетей есть риск потерять свой индивидуальный стиль, встает вопрос об авторстве, кому же принадлежит созданная музыка?
- возникают трудности при работе с программой при отсутствии опыта, так как нет четкой инструкции.

Музыкальные нейросети – это уже не просто модная тенденция, а реальный инструмент для образования. Они не заменяют преподавателя, но точно могут сделать процесс обучения интереснее и продуктивнее. Процесс обучения станет интереснее, если в будущем такие технологии будут всё чаще использоваться на занятиях в университетах и даже в школах, при реализации творческих проектов, что поможет студентам и ученикам быстрее обучаться, быть творчески активным, придумывать новое и чувствовать себя свободнее в музыке.

**Выводы.** В перспективе будущее музыкального образования невозможно без использования нейросетей или искусственного интеллекта. Уже сейчас они умеют не только писать музыку, но и показывать, как она влияет на эмоции. Вполне возможно, что в ближайшее время появятся целые образовательные платформы, где нейросеть станет «напарником» студента. Особенно актуально это будет для студентов, у которых нет возможности покупать дорогостоящие инструменты и записываться в студии. Также станет возможным создавать музыку прямо со своего персонального компьютера или телефона, а это в свою очередь открывает дорогу всем, кто хочет попробовать себя в творчестве.

### Литература

1. Алексеева Л. Л. Музыкально-эстетическое развитие детей и юношества в условиях цифровой эпохи: // Искусство, творчество и образование в фокусе традиционных ценностей: монография. Москва: Сфера, 2023. 304 с.
2. Бурякова О.С., Решетникова И.В., Черкесова Л.В. Методы искусственного интеллекта в генерации алгоритмических музыкальных композиций // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 8. С. 82–91. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39271> (дата обращения: 27.06.2024). DOI: 10.17513/snt.39271.
3. Лаврова С.В. Проблема музыкального мышления и искусственный интеллект // Южно-Российский музыкальный альманах. 2023. № 4. С. 84–95. DOI: 10.52469/20764766\_2023\_04\_62.
4. Левин А.Г. Искусственный интеллект в музыке. Его влияние на музыкальную индустрию в будущем // Молодой ученый. 2024. № 8 (507). С. 123–128. URL: <https://moluch.ru/archive/507/111467/>



*Галлини В.И.<sup>1</sup>,*

*Научный руководитель: Галлини Н.И.<sup>2</sup>*

# **ИНТЕРАКТИВНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ МЕТРИКАМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ИИ-ОБРАЗОВАНИЯ**

*обучающийся направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»*

*старший преподаватель кафедры математики и информатики*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматривается разработка и использование интеллектуальной обучающей системы, реализованной на языке программирования Python с применением фреймворка Streamlit, предназначенной для визуального освоения метрик оценки моделей машинного обучения. Система позволяет обучающимся вузов осваивать этапы предобработки данных, выбора признаков, обучения моделей и оценки качества с помощью метрик классификации и регрессии. Обсуждается значимость цифровых инструментов в формировании компетенций по работе с искусственным интеллектом в образовательной среде.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, нейронные сети, метрики, обучение, визуализация, интерактивная система

*Gallini V.I.<sup>1</sup>,*

*Scientific Supervisor: Gallini N.I.<sup>2</sup>*

# **INTERACTIVE SYSTEM FOR LEARNING NEURAL NETWORK METRICS AS A TOOL FOR DIGITALIZING AI EDUCATION**

*student of the training program 09.03.03 "Applied Informatics"*

*senior lecturer of the Department of Mathematics and Informatics*

*Humanities and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the development and application of an intelligent educational system implemented in Python using the Streamlit framework. The system is designed to help university students visually explore and understand the key metrics used to evaluate machine learning models. It covers data preprocessing, feature selection, model training, and performance evaluation using classification and regression metrics. The paper highlights the importance of digital tools in building competencies for working with artificial intelligence in higher education.

**Keywords:** artificial intelligence, neural networks, metrics, education, visualization, interactive system.

**Введение.** Современное образование требует интеграции цифровых решений, обеспечивающих качественную подготовку студентов в области искусственного интеллекта (ИИ). Быстрые темпы внедрения ИИ в различные отрасли диктуют необходимость формирования у обучающихся не только теоретических знаний, но и прикладных навыков работы с данными, построения моделей и оценки их эффективности. Одной из ключевых задач в рамках дисциплин по машинному обучению становится освоение метрик, отражающих качество функционирования алгоритмов, особенно нейронных сетей. Тем не менее, традиционные подходы к обучению зачастую не обеспечивают глубокого понимания и корректного применения этих показателей в реальных задачах.

В ответ на данный вызов была разработана интеллектуальная обучающая система, реализованная на языке программирования Python с использованием Streamlit – современного фреймворка для создания веб-приложений, ориентированных на анализ данных и машинное обучение. Основной целью системы является предоставление пользователю интерактивного пространства, в котором можно поэтапно осваивать методы построения моделей и способы оценки их качества через визуализацию и теоретические пояснения.

**Основной материал.** Образовательная среда системы включает в себя следующие функциональные блоки:

- предобработка данных: очистка, нормализация и отбор признаков (в том числе с использованием ANOVA и метода MFA);
- построение моделей: обучение алгоритмов машинного обучения, таких как Random Forest;
- оценка качества моделей: автоматический расчет метрик классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-score, ROC-AUC) и регрессии (MSE, RMSE, MAE,  $R^2$ ), с последующей визуализацией результатов в виде графиков и диаграмм;
- теоретическое сопровождение: встроенные сворачиваемые блоки с теоретическим материалом по каждой метрике и методологии обучения.

Важным преимуществом системы является гибкость в выборе данных: пользователи могут загрузить собственные CSV-файлы с целевой переменной, что расширяет область применения в курсовых проектах и научных исследованиях студентов. Также предусмотрена работа с классическими открытыми наборами данных (Breast Cancer, Iris, Diabetes), что позволяет быстро начать работу без предварительной подготовки.

Обучающая система ориентирована, прежде всего, на использование в вузах: на практических занятиях, в проектной деятельности и в рамках дистанционного образования. Особое значение имеет её применение в онлайн-курсах, где отсутствует очное взаимодействие между преподавателем и студентом. Система обеспечивает самостоятельную практическую работу, способствует развитию критического мышления, навыков интерпретации результатов и грамотного выбора инструментов машинного обучения под конкретные задачи.

Интеграция этой системы в учебный процесс формирует у студентов цифровую компетентность и ориентирует их на практико-ориентированное освоение дисциплин в области ИИ. Возможность получения обратной связи в реальном времени, изменения параметров модели и анализа результатов повышает вовлеченность и осознанность в обучении.

Разработка официально зарегистрирована в Роспатенте как программа для ЭВМ (свидетельство № RU 2025665476 от 05.06.2025), что подчеркивает её научную новизну и прикладное значение. Дальнейшее развитие проекта может включать в себя расширение спектра алгоритмов, реализацию адаптивного модуля проверки знаний и интеграцию с системами LMS (Learning Management System), что сделает систему универсальным инструментом для преподавания ИИ и анализа данных.

Таким образом, предложенная интеллектуальная обучающая система представляет собой эффективный цифровой инструмент, ориентированный на формирование ключевых компетенций в области искусственного интеллекта, и отвечает современным требованиям к подготовке высококвалифицированных специалистов.

### Литература

1. R. Nobnop, N. Chondamrongkul and P. Temdee, "Assessing Self-Efficacy Method for Enhancing Computational Thinking in Educational Game Environment," 2024 5th Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference (*TIMES-iCON*), Bangkok, Thailand, 2024, pp. 1-4, doi: 10.1109/TIMES-iCON61890.2024.10630739.
2. Y. Jarrah-Nezhad, L. A. Paipa-Galeano, C. A. Bernal-Torres, W. Garzón-Alfonso, Y. Delghans-Jacome and A. Felipe Páez-Caicedo, "Virtual Reality Critical Thinking Training of Engineers in the Vertical Transportation Industry," in *IEEE Access*, vol. 12, pp. 193165-193183, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3457885.
3. N. Singhi, A. Verma, A. Agrawal and I. Khan, "Design Thinking and Innovative Tool Use in Business Model," 2024 International Conference on Intelligent Systems for Cybersecurity (ISCS), Gurugram, India, 2024, pp. 1-5, doi: 10.1109/ISCS61804.2024.10581255.

*Джиоева О.О.<sup>1</sup>, Танделова О.М.<sup>2</sup>, Зассеев А.А.<sup>3</sup>*

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РЕВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

<sup>1</sup>к.э.н., доцент, *oksana\_dzhioeva@mail.ru*

<sup>2</sup>к.э.н., доцент *oksana.tandelova@mail.ru*

*ассистент кафедры «Промышленная электроника»*

*ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Государственный Технологический Университет)", г. Владикавказ.*

**Аннотация.** Искусственный интеллект (ИИ), пожалуй, одно из величайших достижений человечества последних десятилетий, которое преобразует мир вокруг нас практически во всех сферах жизни. Анализируются преимущества, такие как персонализация обучения и повышение доступности, а также вызовы внедрения ИИ в систему образования.

**Ключевые слова:** индивидуализация обучения, искусственный интеллект, образовательный процесс, образование, персонализированное обучение, автоматизация оценки, безопасность данных, онлайн-обучение, педагогический подход.

*Dzhioeva O.O.<sup>1</sup>, Tandelova O.M.<sup>2</sup>, Zasseev A.A.<sup>3</sup>*

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE: REVOLUTIONARY CHANGES IN EDUCATION

<sup>1</sup>Ph.D., Associate Professor,

<sup>2</sup>Candidate of Economics, Associate Professor

<sup>3</sup>assistant Professor of the Department of Industrial Electronics,

*North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University) Vladikavkaz.*

**Abstract.** Artificial intelligence (AI) is perhaps one of the greatest achievements of mankind of the last decades, which transforms the world around us in almost all spheres of life analyzes advantages, such as personalization of training and increasing accessibility, as well as calling the introduction of AI into the education system.

**Keywords:** individualization of training, artificial intelligence, educational process, education, personalized training, automation of evaluation, data security, online learning, pedagogical approach.

**Введение.** Искусственный интеллект (ИИ) стремительно меняет образовательное пространство, предлагая новые подходы и возможности для педагогов, учащихся и образовательных учреждений.

ИИ обладает огромным потенциалом для улучшения образовательного процесса. В первую очередь, он помогает автоматизировать рутинные задачи, которые отнимают много времени у учителей. Это позволяет им сосредоточиться на более важных аспектах своей работы и проводить больше времени с учащимися. Сегодня активно развиваются приложения и инструменты на базе ИИ, которые уже меняют подходы к обучению.

Искусственный интеллект (ИИ), пожалуй, одно из величайших достижений человечества последних десятилетий, которое преобразует мир вокруг нас практически во всех сферах жизни - от экономики и здравоохранения до культуры и образования. Рассмотрим подробнее, каким образом технологии ИИ влияют на общество и почему они стали неотъемлемой частью нашей повседневной реальности.

**Основной материал.** Образовательная сфера активно осваивает возможности искусственного интеллекта. Интеллектуальные учебные программы адаптируются под потребности отдельных учащихся, предлагая персонализированные задания и помогая развивать необходимые навыки каждому ученику индивидуально, способствуют улучшению качества общения между преподавателем и студентом, делая процесс взаимодействия более естественным и эффективным.

Рассмотрим основные направления влияния ИИ на образование и способы его эффективного внедрения.

**Персонализация обучения** – одно из главных достоинств ИИ. Системы могут анализировать, как учится каждый студент, выявлять его сильные и слабые стороны, а затем предлагать занятия и задания,

подходящие именно ему. Рекомендательные алгоритмы могут помочь выбрать наиболее эффективные способы изучения материала, учитывая интересы и способности каждого ученика.

**Автоматизация рутинных процессов** тоже значительно упрощает жизнь преподавателям. ИИ берет на себя такие задачи, как проверка работ, ведение учета успеваемости, подготовка отчетов. Это освобождает время для более важной работы - общения со студентами и развития их талантов.

**Улучшение качества обратной связи** - еще одно полезное применение ИИ. Алгоритмы способны быстро анализировать ответы студентов и давать рекомендации по улучшению их письменных работ, развивать навыки публичных выступлений и многое другое. Благодаря таким технологиям студенты могут быстрее исправлять ошибки и повышать свои знания.

В общем, интеграция ИИ в образовательный процесс имеет огромный потенциал и может радикально изменить подход к обучению, делая его более адаптивным и эффективным.

**Поддержка инклюзивного образования.** Виртуальные помощники и ИИ-сервисы помогают не только оптимизировать работу учителей. ИИ-инструменты решают проблемы с дефицитом квалифицированных преподавателей. К образовательному процессу привлекаются люди с базовой подготовкой, а некоторым преподавателям приходится совмещать сразу несколько предметных областей. ИИ помогает им создавать качественный контент для уроков, разрабатывать планы занятий по высоким стандартам и др.

Технологии ИИ открывают широкие перспективы для студентов с особыми потребностями. Голосовые ассистенты, распознавание жестов, специализированные приложения помогают интегрировать всех учеников в процесс обучения независимо от физических возможностей. Интерактивные инструменты делают обучение доступным и комфортным даже для тех, кому раньше были закрыты многие образовательные возможности.

ИИ способен удовлетворить потребности всех групп учащихся с уникальными особенностями и ограничениями. Интеллектуальные системы, персонализированные сервисы, о которых говорилось выше, адаптируют образовательный контент под способности учеников. Более того, вспомогательные технологии такие, как обработка естественного языка и компьютерное зрение, виртуальная и дополненная реальности повышают доступность образования для людей с ограниченными возможностями. Инструменты на базе ИИ для распознавания эмоций помогают преподавателям понимать эмоциональное состояние подопечных. Это особенно важно при работе со студентами с аутизмом или эмоциональными расстройствами, которые нуждаются в эмпатичной среде обучения. Алгоритмы ИИ способны проанализировать успеваемость и поведение студентов и выявить потенциальные проблемы. Это способствует раннему выявлению трудностей и нарушений в развитии и помогает оказать адресную поддержку.

Внедрение ИИ в образование сопровождается многочисленными рисками. Требуется больше исследований о влиянии технологий на наши когнитивные и коммуникативные способности. Бесконтрольное и неоправданное использование технологий может изменить развитие человечества в нежелательную сторону.

Чрезмерное использование ИИ-технологий в обучении может привести к тому, что живое взаимодействие между учителем и учениками, а также между самими учащимися, будет сведено к минимуму. Это негативно сказывается на развитии социальных навыков, эмоционального интеллекта и способности к критическому мышлению, которые в значительной степени формируются именно в процессе личного общения.

Кроме того, отсутствие непосредственного преподавателя со студентом может лишить обучающихся возможности получать индивидуальную обратную связь, наставничество и поддержку, которые так важны для успешного обучения. Живое общение позволяет преподавателю лучше понимать потребности и особенности каждого студента, что сложно воспроизвести с помощью ИИ.

Использование ИИ в образовании сопряжено с рисками для конфиденциальности данных учащихся и педагогов. Для обучения алгоритмов требуются массивы информации. Системы обрабатывают имена, адреса, оценки, биометрические данные и даже характеристики поведения. Образовательные решения на базе ИИ должны обладать высоким уровнем защиты от взломов. Кроме этого, необходимо исключать риск раскрытия конфиденциальных сведений в закономерностях и аномалиях, которые выявляет ИИ.

Различные инструменты на базе ИИ помогают преподавателям и студентам оптимизировать процесс обучения. Например, используя генеративный ИИ, преподаватели могут быстро создавать контент для учебных материалов, презентации, однотипные задания и др. Также решения позволяют анализировать учебные метрики, адаптировать учебные программы под потребности конкретных учеников, автоматизировать рутинные операции. Виртуальные помощники для студентов помогают пользователям самостоятельно управлять процессом обучения. Они подсказывают траекторию, дают обратную связь, предлагают решать задания. В отличие от преподавателя-человека, виртуальные

помощники доступны 24/7 и могут «говорить» на разных языках. Существуют также примеры цифровых учителей. Общение между обучающимся и системой происходит при помощи голоса, что максимально имитирует разговор с человеком. Самый доступный инструмент различные нейросети.

Использование интеллектуальных платформ дистанционной поддержки делает возможным проведение занятий в любое удобное время и месте. Интеллектуальная аналитика учебных результатов помогает отслеживать прогресс учеников удаленно, обеспечивать качественное сопровождение образовательного процесса вне зависимости от территориальной удаленности школы или студента.

Для успешной реализации потенциала ИИ важно учитывать следующие аспекты:

**1. Разработка стандартов:** создание единых стандартов и методик оценки эффективности внедрения ИИ-технологий позволит унифицировать использование новых инструментов и обеспечить равные условия для всех участников образовательного процесса.

**2. Обучение учителей:** необходимо проводить курсы повышения квалификации для педагогов, направленные на освоение новых цифровых инструментов и методов работы с ними.

**3. Поддержка разработки отечественных решений:** развитие собственных разработок в области ИИ обеспечит независимость российских школ и вузов от иностранных технологических компаний, снизив риски нарушения конфиденциальности данных и информационной безопасности.

**4. Этическое регулирование:** важно разработать этический кодекс использования ИИ в образовании, учитывающий права студентов на конфиденциальность личной информации, защиту персональных данных и соблюдение прав интеллектуальной собственности.

Будущее ИИ в образовательном процессе представляется многообещающим. С каждым годом технологии развиваются и становятся более доступными. Ожидается дальнейшее увеличение использования ИИ для создания образовательных систем, способных адаптироваться к индивидуальным потребностям учащихся. Потенциал ИИ в образовании огромен: от повышения эффективности обучения до создания более инклюзивной образовательной среды. Однако для этого необходимо преодолеть существующие вызовы, такие как этические вопросы, неравномерный доступ к технологиям и необходимость подготовки преподавателей.

Искусственный интеллект оказывает глубокое воздействие на различные аспекты современной жизни, способствуя прогрессу и развитию человеческого потенциала. Несмотря на некоторые опасения относительно этики и безопасности применения этих технологий, очевидно, что будущее принадлежит именно таким инновациям, которые делают нашу жизнь комфортнее, продуктивнее и насыщеннее. Важно лишь обеспечить правильное регулирование и использование этих мощных инструментов, чтобы избежать негативных последствий и максимально раскрыть их потенциал для блага всего человечества.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта открывает перед российским образованием большие перспективы, однако требует внимательного подхода и комплексного планирования. Обеспечение равных условий доступности, развитие инновационных решений и повышение цифровой грамотности позволят эффективно использовать потенциал ИИ для качественного улучшения образовательного процесса.

### Литература

1. Искусственный интеллект в образовании: перспективы применения // КиберЛенинка [Электронный ресурс]. - <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii>.
2. Сообщество IT-специалистов // Хабр [Электронный ресурс]. - <https://habr.com/ru/companies/mws/articles/343724/>.
3. Искусственный интеллект в образовании: плюсы и минусы, варианты применения // Образовательная платформа Edutoria [Электронный ресурс]. - <https://edutoria.ru/blog/post/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-kakispolzovat-varianty-primeneniya>.
4. Славинская, О. В. К вопросу о прогнозировании направлений развития искусственного интеллекта в области методического обеспечения образовательного процесса / О. В. Славинская, К. А. Радкевич, Н. С. Рябинин // Информационные радиосистемы и радиотехнологии 2024 : материалы Республиканской научно-технической конференции, Минск, 21-22 ноября 2024 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол.: В. А. Богуш [и др.]. - Минск: БГУИР, 2024. - С. 165-167.
5. Chen, L., & Huang, J. (2020). Personalized Learning in the Age of Artificial Intelligence: The Role of AI in Education. \*Educational Technology & Society\*, 23(1), 45-59.
6. Wu, D., & Liu, Y. (2020). A Review of Artificial Intelligence Applications in Education. \*International Journal of Emerging Technologies in Learning\*, 15(16), 112-120.
7. <https://softline.ru/about/blog/kak-iskusstvennyj-intellekt-menyaet-sferu-obrazovaniya>

*Добровольская Н.Ю.<sup>1</sup>, Бегларян М.Е.<sup>2</sup>*

## ГЕНЕРАТИВНЫЕ НЕЙРОСЕТИ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

<sup>1</sup>к.п.н., доцент, dnu10@mail.ru

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар

<sup>2</sup>к.ф.-м.н., доцент, rita\_beg@mail.ru

Северо-Кавказский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. В.М. Лебедева». г. Краснодар

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности применения генеративных нейросетей (ГНС) для создания учебно-методических материалов. Анализируются различные типы промптов, их классификация в соответствии с педагогическими задачами, а также преимущества и ограничения использования ГНС в образовательном процессе. Приводятся примеры эффективных промптов для генерации конспектов, тестов, методических рекомендаций и визуализаций.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект в образовании, генеративные нейронные сети, цифровизация образования, разработка учебно-методических материалов, промпт.

*Dobrovolskaya N.Yu.<sup>1</sup>, Beglaryan M.E.<sup>2</sup>*

## GENERATIVE NEURAL NETWORKS AS A MEANS OF PREPARING EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL MATERIALS

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor,

Kuban State University

<sup>2</sup> Ph.D. of Physico-mathematical Science, Associate Professor,

North-Caucasus Branch of the V. M. Lebedev University of Justice

**Abstract.** The article examines the possibilities of using generative neural networks (GNNs) for creating educational and methodological materials. Various types of prompts are analyzed, their classification according to educational tasks, as well as the advantages and limitations of using GNNs in the educational process. Examples of effective prompts for generating summaries, tests, methodological recommendations, and visualizations are provided.

**Keywords:** artificial intelligence in education, generative neural networks, digitization of education, development of educational and methodological materials, prompt.

**Введение.** Современная педагогика находится в процессе активной цифровой трансформации, где ключевую роль начинают играть технологии искусственного интеллекта (ИИ), в частности, генеративные нейросети (ГНС). ChatGPT, Gemini, GigaChat, DeepSeek и другие подобные системы уже сегодня способны создавать конспекты, тесты, методические рекомендации и даже визуальные материалы, что открывает новые возможности для преподавателей и учебных заведений [2]. Однако массовое внедрение этих инструментов требует осмысления: насколько они эффективны в педагогической практике, как их правильно использовать и какие риски могут сопровождать автоматизацию создания учебного контента.

Растущая нагрузка на педагогов, вынужденных тратить значительное время на рутинную подготовку материалов, снижает возможности для творческой работы и индивидуального взаимодействия с обучающимися; запрос на персонализацию обучения, необходимая трансформация традиционных методических материалов зачастую не учитывающих разнообразие уровней подготовки и восприятия учащихся; развитие цифровой образовательной среды, где востребованы интерактивные и адаптивные форматы подачи информации, которые сложно создавать вручную; необходимость повышения доступности образования требуют поиска новых интеллектуальных технологий и интеграции их в педагогическую практику [1, 3].

Однако использование ГНС в образовании сопряжено с вызовами: качество генерируемого контента не всегда соответствует академическим стандартам, возникают вопросы авторства и этики, а

также сохраняется потребность в педагогическом контроле. Необходимо выработать стратегию применения генеративных нейросетей не просто как инструмента автоматизации, а полноценного элемента педагогической практики, усиливающего качество обучения.

**Целью данной статьи** является поиск эффективных стратегий использования ГНС для автоматизированной подготовки учебно-методических материалов, систематизации промптов по педагогическим задачам и выявление перспективных направлений внедрения ИИ в образовательный процесс.

**Основной материал.** Выделим ключевые причины использования генеративных нейросетей в подготовке учебно-методических материалов (рисунок 1). Преподаватели тратят значительное время на рутинные задачи: разработку конспектов, подбор примеров, создание проверочных заданий. ГНС позволяют автоматизировать эти процессы, высвобождая время для творческой работы, индивидуального взаимодействия с обучающимися и собственного совершенствования [4]. Современная педагогика ориентируется на дифференцированный и персонализированный подход. ГНС позволяют адаптировать генерируемый контент под уровень сложности учебного и контрольно-измерительного материала; особенности восприятия нового; языковые потребности (например, создание материалов для учащихся с неродным языком обучения). ГНС снижают барьеры для создания методических материалов, особенно в условиях дефицита учебной литературы (например, по редким дисциплинам или новым направлениям даже в электронно-библиотечных системах), в малокомплектных школах и удалённых образовательных учреждениях, где нет возможности разрабатывать контент силами местных педагогов. Внедрение ГНС требует от педагогов освоения новых навыков, таких как создание педагогически грамотных промптов и критической оценки ИИ-генерации. ГНС позволяют легко создавать материалы для самостоятельного изучения, геймификации, проектного обучения.

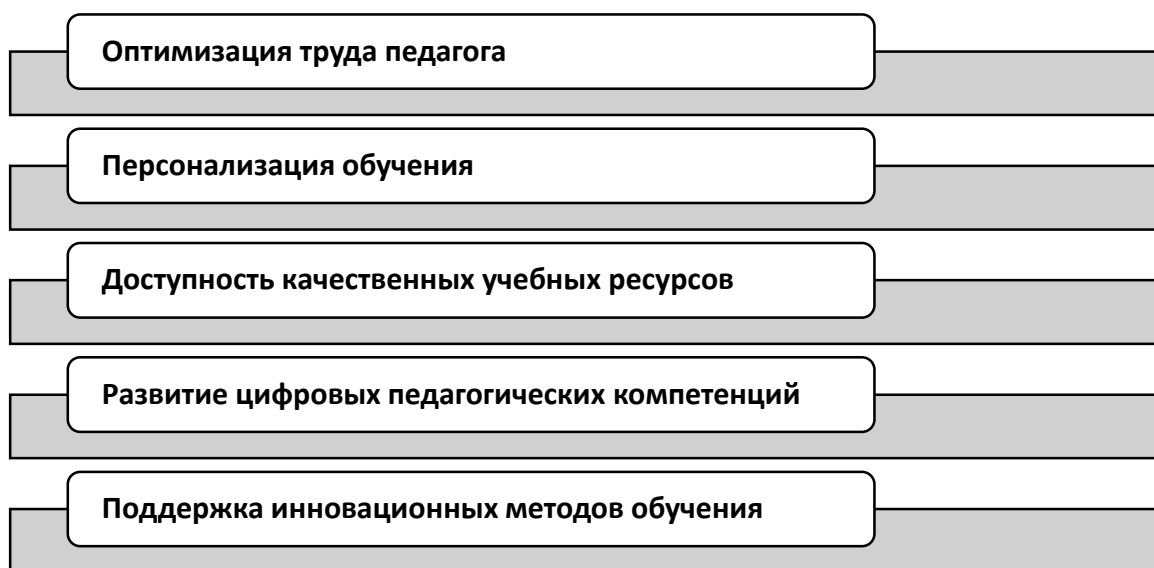


Рис. 1. Причины применения ГНС при подготовке учебно-методических материалов

ГНС можно рассматривать как цифровой педагогический инструмент, который повышает эффективность труда преподавателя, способствует инклюзивности и персонализации образования, требует переосмысления традиционных методик в цифровой среде.

Приведем примеры промптов по созданию учебно-методических материалов и их классификацию по педагогическим задачам (табл. 1).



Классификация промптов по педагогическим задачам

| <i>Педагогическая задача</i>       | <i>Тип промпта</i>                                         | <i>Пример</i>                                                                        |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Генерация теоретического материала | Запрос на создание конспекта, объяснение сложных понятий   | Составь конспект по теме «Фотосинтез» для 8 класса, выделив ключевые этапы и формулы |
| Разработка практических заданий    | Запрос на создание задач, тестов, кейсов                   | Придумай 5 задач по механике для студентов 1 курса с решениями разной сложности      |
| Адаптация материала под аудиторию  | Уточнение уровня сложности, языка, формата                 | Упрости текст о квантовой физике для школьников 9 класса, добавь аналогии            |
| Создание визуализаций              | Запрос на генерацию схем, графиков, иллюстраций            | Нарисуй схему работы нейронной сети в стиле инфографики                              |
| Методические рекомендации          | Запрос на разработку плана урока, критериев оценки         | Составь план урока по теме «Курская битва» с активными методами обучения             |
| Проверка и анализ текстов          | Запрос на рецензирование, исправление ошибок, анализ стиля | Проверь этот текст на грамматические ошибки и предложи улучшения                     |

Чтобы генеративные нейросети создавали качественные учебные материалы, промпт должен быть конкретным – чётко задавать тему, уровень сложности и формат; структурированным – включать ключевые параметры (цель, аудитория, тип контента); педагогически направленным – учитывать дидактические принципы (от простого к сложному, наглядность, практическая ориентированность).

На основе выделенных параметров приведем базовый шаблон промпта.

«Разработай [тип материала] по теме “[Название темы]” для [аудитория]. Уровень сложности: [начальный/средний]. Материал должен включать: [элементы]. Формат: [текст/таблица/код/диаграмма]. Язык: [русский/английский]. Дополнительные требования: [уточнения]».

Например: «Разработай конспект лекции по теме “Основы циклов в Python” для студентов 1 курса технического вуза. Уровень сложности: начальный. Материал должен включать: 1) объяснение for и while циклов с простыми примерами, 2) сравнение их применения, 3) типичные ошибки новичков. Формат: маркированный список с кодом. Дополнительно: добавь задачу для самостоятельного решения».

Определим ключевые элементы промпта:

– уточнение темы и цели. Необходимо указывать конкретную тему (не «программирование», а «условия if-else в C++») и цель материала (объяснить теорию, дать практические задания, подготовить к экзамену). Например: «Создай разбор темы «Рекурсия в Java» для подготовки к контрольной работе».

– описание аудитории. Следует четко указывать курс (1 курс, без опыта в программировании), специальность (программисты, будущие data-аналитики). Например, «Объясни тему «Указатели в C++» как для студентов будущих программистов, которые видят их впервые».

– определение типа материала. Следует четко указать тип учебно-методических материалов: конспект, методичка, практикум, тест, требования к отчету.

– определение структуры и содержания. Желательно перечислять необходимые элементы содержания, например, теория (определения, синтаксис), примеры кода, задания, ошибки. Например: «Создай опорный конспект по операторам Python. Включи: 1) таблицу с операторами и их описанием, 2) по 1 примеру на каждый, 3) предупреждение об их приоритете».

– практическая ориентированность. Следует указывать тип запроса: реальные кейсы (например, «напиши код для расчета НОК») или интерактив (задачи с проверкой ответа). Например: «Придумай 3 задачи на списки в Python: легкую (сумма элементов), среднюю (поиск дубликатов), сложную (сортировка без sort())».

– указание ограничений и стиля. Желательно добавлять уточнения: объем (не более 300 слов), язык (без сложных терминов), стиль (формальный/разговорный). Например: «Объясни ООП на примере кота, который мяукает. Максимально просто, без слова «инкапсуляция»».

Приведем примеры сбалансированных промптов для создания учебно-методических материалов.

Для генерации лекции: «Напиши лекцию по теме «Динамическая память в C» для 1 курса. Структура: 1) Что это и зачем, 2) malloc/free с примерами, 3) типичные утечки памяти. Добавь 1 задачу на выделение памяти для массива. Уровень: новички. Язык: русский, технический, но без избыточной сложности».

Для создания задач: «Сгенерируй 5 задач по теме «Циклы в Python», чтобы они постепенно усложнялись. Включи: 1) вывод чисел, 2) обработку строк, 3) вложенные циклы. К каждой задаче добавь решение с комментариями».

Для визуализации: «Нарисуй блок-схему алгоритма пузырьковой сортировки. Подпиши каждый шаг. Стиль: минимализм, черно-белый».

**Выводы.** Таким образом, эффективный промпт для учебных материалов по программированию должен четко определять тему, аудиторию и цель, задавать структуру (теория, примеры, практика), учитывать дидактические принципы (от простого к сложному), содержать ограничения (объем, стиль, язык).

ГНС значительно упрощают подготовку учебных материалов, но требуют корректной формулировки промптов, педагогического контроля за качеством контента, комбинирования генерации искусственного интеллекта с экспертной проверкой.

Применение описанных подходов призвано значительно повысить качество образовательного контента [5] и увеличить интерес к IT-профессиям талантливых молодых людей и гармоничное включение работодателей в образовательный процесс (требование ФГОС), которые будут видеть динамично развивающийся учебный материал, включающий в себя адекватные дозы ИИ, которые не подменяют преподавателя и педагога, а усиливают его профессионализм и творчество в образовательном процессе.

### Литература

1. Букина Т.В. Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития // Общество: социология, психология, педагогика. 2025. № 1. -С. 76-83.
2. Корнеева Н.Ю. Цифровая среда вуза в предметной подготовке педагогов профессионального обучения: искусственный интеллект и геймификация // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2024. № 3. С. 82-90.
3. Романова Л.Л. Специфика профессионального обучения в условиях развития цифровизации и искусственного интеллекта // Концепт. 2023. № 7. С. 130-141.
4. Ярцева Е. Я. Интеграция искусственного интеллекта в образование // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 85-2. С. 398-401.
5. Таран В.Н., Лапина М.А. Цифровизация образования как инструмент повышения качества подготовки IT-кадров. Педагогическое образование: новые вызовы и цели. VII Международный форум по педагогическому образованию: сборник научных трудов. Казань, 2021. С. 191-199.

*Дьяченко Л.А.<sup>1</sup>, Манушкина М.М.<sup>2</sup>*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ**

<sup>1</sup> *Аспирант, Институт космических и информационных технологий, tor-lara@yandex.ru*

<sup>2</sup> *кандидат педагогических наук, доцент, кафедра современных образовательных технологий,  
Институт педагогики, психологии и социологии,  
ФГАУ ВО «Сибирский федеральный университет», margma@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности использования технологии искусственного интеллекта в образовательных процессах при построении индивидуальной образовательной траектории.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, адаптивное обучение, индивидуальная образовательная траектория.

*Dyachenko L.A.<sup>1</sup>, Manushkina M.M.<sup>2</sup>*

**THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN EDUCATIONAL PROCESSES  
FOR BUILDING INDIVIDUAL LEARNING PATHWAYS**

<sup>1</sup> *Postgraduate student, Institute of Space and Information Technologies*

<sup>2</sup> *PhD in Pedagogy, Associate Professor, Department of Modern Educational Technologies,  
Institute of Pedagogy, Psychology and Sociology, Siberian Federal University*

**Abstract.** The article examines the potential applications of artificial intelligence technology in educational processes for creating individualized learning pathways.

**Keywords:** artificial intelligence, adaptive learning, individual learning pathway.

**Введение.** Современная образовательная парадигма постепенно смещается от унифицированного подхода к персонализированному обучению, учитывающему индивидуальные особенности, способности и интересы каждого учащегося. Одним из ключевых инструментов, способствующих этой трансформации, становится искусственный интеллект (ИИ). Его внедрение в образовательные процессы позволяет не только автоматизировать рутинные задачи, но и создавать адаптивные системы, способные анализировать данные учащихся и выстраивать оптимальные траектории обучения.

Индивидуальная образовательная траектория (ИОТ) предполагает гибкий маршрут освоения знаний, который корректируется в зависимости от прогресса, предпочтений и когнитивных особенностей обучающегося. В традиционной системе реализация такого подхода затруднена из-за ограниченных ресурсов педагогов и стандартизированных программ. Однако технологии ИИ открывают новые возможности для персонализации, делая образование более эффективным и доступным.

**Целью данной статьи** является анализ возможности использования технологии искусственного интеллекта в образовательных процессах при построении индивидуальной образовательной траектории.

**Основной материал.** Для определения цели внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс в качестве инструмента реализации адаптивного обучения, кратко остановимся на адаптивном обучении как основе индивидуальной образовательной траектории.

Концепция адаптивного обучения базируется на идее динамической корректировки учебного процесса в зависимости от потребностей учащегося. Искусственный интеллект, обладая способностью обрабатывать большие объемы данных, может выявлять закономерности в усвоении материала, прогнозировать затруднения и предлагать персонализированные решения [4, 1].

Например, современные платформы, использующие алгоритмы машинного обучения, анализируют время, затрачиваемое студентом на выполнение заданий, частоту ошибок и предпочтительные форматы контента. На основе этих данных система формирует рекомендации, подбирая оптимальные учебные материалы, уровень сложности задач и даже темп прохождения курса. Такой подход позволяет избежать

как излишней нагрузки, так и недостаточной вовлеченности, что особенно важно для поддержания мотивации.

Так, Knewton [5] функционирует через универсальный программный интерфейс (API), который позволяет внедрять адаптивные механизмы обучения в цифровые образовательные продукты. Взаимодействие происходит по схеме: клиентское приложение передает данные об учебной активности, а система возвращает персонализированные образовательные траектории и аналитические выводы. Эффективность платформы, фиксирующей ошибки в решении математических задач и предлагающей дополнительные модули для закрепления конкретных тем, сокращает пробелы в знаниях на 20–35% [2].

Отметим, что Knewton не единственная платформа, позволяющая внедрять адаптивные механизмы обучения. В качестве примера можно привести такие разработки, как:

- DreamBox. Данная система ориентирована на анализ затрачиваемого времени на решение задач. На основании полученных данных система подбирает следующие задачи с учётом уровня подготовленности ученика;

- Coursera. Система выявляет темы, вызывающие затруднения, и формирует индивидуальные учебные траектории с учетом образовательного уровня. В результате отмечается повышение успеваемости 15–25% [2].

При помощи ИИ возможна реализация учёта когнитивных стилей обучающихся. При этом возможна персонализация в отношении гибкого/ригидного познавательного контроля, полнезависимого и полнезависимого когнитивных стилей. С использованием технологий искусственного интеллекта можно выявить когнитивные предпочтения. Так, можно адаптировать учебный материал под особенности конкретного обучающегося, предлагая визуальную или текстовую информацию.

Важным элементом построения индивидуальной образовательной траектории является наличие обратной связи. В традиционной системе педагог физически не может уделять каждому ученику достаточное количество времени для детального разбора ошибок и персональных консультаций. Искусственный интеллект частично решает эту проблему, предоставляя инструменты для автоматизированной поддержки.

Одним из наиболее значимых преимуществ искусственного интеллекта в образовании является его способность к прогнозной аналитике. Накапливая и анализируя данные об успеваемости, посещаемости и вовлеченности учащихся, искусственный интеллект может не только выявлять тенденции, но и прогнозировать вероятные затруднения обучающегося при овладении материалом.

В качестве примера можно рассмотреть ситуацию, когда в ходе анализа искусственным интеллектом учебной деятельности выявляется снижение активности при изучении определенных тем, система может автоматически скорректировать учебный план, предложив дополнительные материалы или изменив уровень сложности заданий.

Технологии искусственного интеллекта могут быть использованы и для формирования индивидуализированных рекомендаций по выбору курсов и специализации. Проанализировав особенности результатов учебной деятельности и порядок ее реализации конкретным обучающимся, система способна предложить наиболее подходящие направления для дальнейшего обучения.

**Выводы.** Однако, несмотря на очевидные возможности повышения эффективности обучения, использование искусственного интеллекта в образовательном процессе сопряжено с рядом проблем. Одна из значимых проблем заключается в излишней автоматизации образовательного процесса. Искусственный интеллект не должен полностью заменять учителя в образовании. Именно педагог играет критическую роль в мотивации, эмоциональной поддержке и развитии критического мышления учащихся — аспектах, которые пока остаются за пределами возможностей искусственного интеллекта.

Нельзя недооценивать и проблему доступности технологий. Не все образовательные учреждения могут позволить себе внедрение передовых ИИ-решений. Это создает риск усиления образовательного неравенства, когда только часть учащихся получает преимущества персонализированного обучения.

Подводя итог, можно сделать вывод, что в перспективе внедрение технологий искусственного интеллекта в образовательные процессы будет направлено на создание гибридных моделей, где технологии выступают инструментом педагога, но не подменяют его.

### Литература

1. Добрица В.П., Горюшкин Е.И. Применение интеллектуальной адаптивной платформы в образовании// Auditorium «Курский государственный университет».- 2019.- № 1 (21).
2. ИИ для онлайн-образования: использование искусственного интеллекта в EdTech [Электронный ресурс] // Образовательные технологии. URL: <https://media.future-hub.io/stati/ii-edtech> (дата обращения: 29.06.2025).
3. Куприянов Р. Б. Использование технологий искусственного интеллекта для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий обучающихся / Р. Б. Куприянов, Д. Л. Агранат, Р. С. Сулейманов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. - 2021. Т. 18. - № 1. - С. 27-35.
4. Самофалова М. В. Адаптивное обучение как новая образовательная технология / М. В. Самофалова // Гуманитарные и социальные науки. - 2020. № 6 - С. 341-347.
5. Knewton: Adaptive Learning Technology [Электронный ресурс]. URL: <https://dev.knewton.com/> (дата обращения: 29.06.2025).

*Дяченко А.С.<sup>1</sup>, Тимофеев Б.И.<sup>2</sup>*

# ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

<sup>1</sup>*ассистент кафедры прикладной математики и информационных технологий  
имени профессора В.М. Найдыша anna.dyachenko597@mail.ru*

<sup>2</sup>*студент GooseShelter@yandex.ru*

*ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», г. Мелитополь*

**Аннотация.** В статье анализируются этические аспекты внедрения искусственного интеллекта в образование, включая риски непрозрачности алгоритмов, предвзятости данных и утраты конфиденциальности. Рассматривается модель этической инфраструктуры, охватывающая регулирование, цифровую грамотность и инклюзивное проектирование. Подчеркивается необходимость комплексной оценки ИИ-систем.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, цифровая этика, образование, образовательные технологии.

*Dyachenko A.S.<sup>1</sup>, Timofeev B.I.<sup>2</sup>*

# ETHICAL ASPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

*«Melitopol State University»*

**Abstract.** The article analyzes the ethical aspects of the introduction of artificial intelligence in education, including the risks of algorithmic opacity, data bias, and loss of privacy. It examines a model of ethical infrastructure that encompasses regulation, digital literacy, and inclusive design. The article emphasizes the need for a comprehensive assessment of AI systems.

**Keywords:** artificial intelligence, digital ethics, education, educational technologies.

**Введение.** В последние годы искусственный интеллект стал неотъемлемой частью образовательной среды, затрагивая всё большее число образовательных процессов. Интеллектуальные системы адаптивного обучения, автоматическая оценка знаний, персонализированные рекомендации по учебным траекториям – всё это формирует новые возможности для повышения качества образования. Однако вместе с этими технологическими прорывами встает всё более остро вопрос этического регулирования их использования. Возникают опасения, связанные с прозрачностью алгоритмов, правами учащихся и преподавателей, а также с тем, каким образом искусственный интеллект меняет саму суть образовательного взаимодействия [1].

**Основной материал.** Одной из ключевых проблем, сопровождающих внедрение искусственного интеллекта в образование, становится неоднозначность его решений. Алгоритмы, используемые в системах оценки и рекомендаций, часто функционируют неаргументированно, логика которых недоступна как студентам, так и преподавателям. Это затрудняет возможность проверять обоснованность предлагаемых решений и вызывает сомнения в достоверности результатов (их корректности). В первую очередь этот вопрос проявляется в ситуациях, когда на основании автоматического анализа данных принимаются значимые для ученика решения – например, в ситуациях, затрагивающих дальнейшее обучение студента [2].

Не менее важной этической дилеммой является искаженность данных, на которых обучаются системы искусственного интеллекта. Исторические данные, используемые при машинном обучении, могут содержать скрытые социальные и культурные предубеждения. В результате алгоритмы начинают воспроизводить или даже усиливать существующие формы неравенства, влияя на образовательные возможности определённых групп учащихся. Таким образом, технологии, изначально предназначенные для персонализации и повышения доступности образования, могут парадоксальным образом стать инструментом дезинформации.

Вместе с тем широкое использование искусственного интеллекта предполагает сбор и анализ больших объёмов персональных данных обучающихся. Это включает не только академическую

успеваемость, но и поведенческие характеристики, вовлеченность, скорость реакции и даже эмоциональное состояние. Обработка таких данных требует особого внимания к вопросам конфиденциальности, согласия на сбор информации и прозрачности её использования. При отсутствии чётких стандартов существует риск злоупотребления, утечки информации и вторжения в личную сферу учащихся [3].

Рассмотрение этических аспектов внедрения искусственного интеллекта в образовательную среду требует системного подхода, который выявляет не отдельные проблемы, а взаимосвязанную структуру рисков. Использование автоматизированных интеллектуальных систем затрагивает различные уровни образовательного процесса – от взаимодействия ученика с системой до ответственности учебных учреждений. Карта этических рисков, представленная на рисунке 1, позволяет обобщить ключевые направления этических угроз и показывает, каким образом они переплетаются в едином поле принятия решений.



Рис. 1. Карта этических рисков искусственного интеллекта в образовании.

Представленная инфографика показывает, что этические риски искусственного интеллекта в образовании взаимосвязаны и образуют взаимозависимую сеть. Нарушение конфиденциальности усиливает алгоритмическую предвзятость, а непрозрачность решений подрывает доверие участников. Такая взаимосвязанность указывает на необходимость комплексного подхода к этической оценке ИИ-систем: с разработкой целостных стратегий, учитывающих все последствия внедрения технологий в образование.

Технологическое проникновение искусственного интеллекта меняет не только техническую сторону образования, но и его человеческое измерение. Все чаще автоматизированные системы выполняют функции, ранее принадлежавшие исключительно преподавателю: они дают обратную связь, определяют трудности в обучении, корректируют учебную траекторию. Это ведет к изменению роли учителя – от непосредственного транслятора знаний к координатору и модератору взаимодействия между человеком и машиной. Однако неясно, где проходит граница между автоматизацией ради эффективности и риском утраты человеческого взаимодействия, которое является основополагающим для образования как процесса формирования личности [2, 3].

Эти изменения требуют переосмысления прав и обязанностей всех участников образовательного процесса. Студенты должны иметь возможность знать, какие технологии используются в их обучении, как функционируют алгоритмы и как можно повлиять на решения, которые они принимают. Право на объяснение, возможность обжалования автоматических решений и защита данных становятся ключевыми элементами цифровых прав учащегося. В то же время преподаватели несут новую ответственность – не только за содержание учебного материала, но и за корректную интерпретацию ИИ-рекомендаций, а также за соблюдение этических норм в цифровой среде.

Внедрение цифрового интеллекта в образование, требует институционального регулирования. и разработки этических кодексов, учитывающих специфику среды и принципы справедливости,



прозрачности, подотчётности и недискриминации. Важна не только формализация этических норм, но и создание устойчивых практик их реализовать в повседневной работе.

Для системного и этичного внедрения искусственного интеллекта необходимо формирование многоуровневой инфраструктуры, охватывающей как нормативные, так и образовательные аспекты. Такой подход позволяет не только зафиксировать ценностные ориентиры, но и обеспечить их эффективную реализацию в деятельности педагогов, администраторов и технических специалистов. При этом ключевым становится внедрение механизмов предварительной оценки этических последствий до запуска цифровых систем, с целью выявления потенциальных рисков и выработки мер по их минимизации.

Не менее значимым направлением является обеспечение в повышение цифровой и алгоритмической грамотности всех участников образовательного процесса. Понимание основ функционирования машинного интеллекта, знание цифровых прав и развитие навыков критического отношения к технологическим решениям становятся необходимыми компонентами современной образовательной культуры.

С целью наглядного представления ключевых компонентов этической инфраструктуры на рисунке 2 приведена структурная схема, отражающая основные уровни взаимодействия в процессе этически ответственного внедрения искусственного интеллекта.

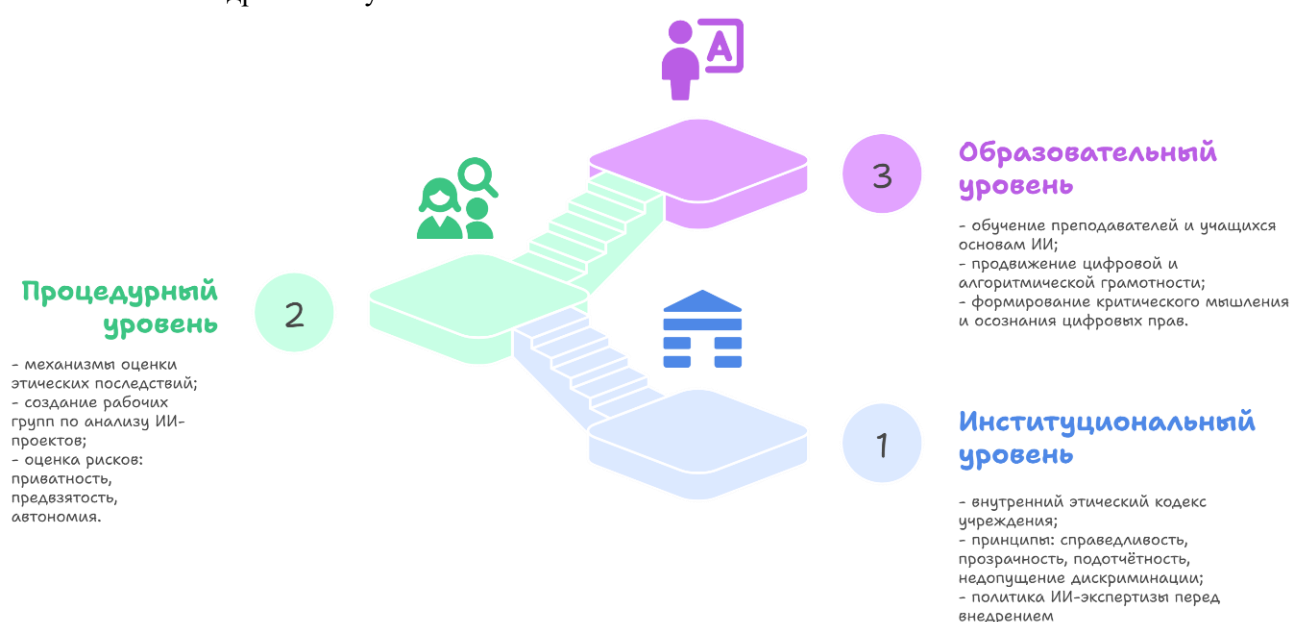


Рис. 2. Этическая инфраструктура внедрения искусственного интеллекта в образовательную среду.

Представленная схема демонстрирует необходимость комплексного подхода, при котором этические принципы закрепляются не только нормативно, но и реализуются через конкретные механизмы регулирования, экспертной оценки и образовательной подготовки. Устойчивое и ответственное использование искусственного интеллекта возможно только при условии вовлеченности всех заинтересованных сторон – от учащихся и родителей до разработчиков и педагогов. Принцип инклюзивного проектирования должен стать основой всех инициатив в данной сфере. Только совместными усилиями можно сформировать образовательную среду, в которой технологии работают не вопреки человеку, а в его интересах.

**Выводы.** Таким образом, применение искусственного интеллекта в образовании – это не только технологический вызов, но и, прежде всего, этический. От того, насколько осознанно и ответственно подойдут образовательные системы к его использованию, зависит, будет ли искусственный интеллект служить орудием демократизации и расширения возможностей или, напротив, усилит уже существующие проблемы неравенства и отчуждения.

Внедрение искусственного интеллекта в образование сопровождается комплексом этических вызовов, включая непрозрачность алгоритмов, предвзятость данных, угрозу конфиденциальности и изменение роли участников учебного процесса. Проведённый анализ показывает необходимость системного подхода к этической оценке ИИ-технологий, основанного на сочетании нормативного регулирования, развития цифровой грамотности и механизмов предварительной экспертизы.

Обозначенные направления позволяют формировать устойчивую этическую инфраструктуру, обеспечивающую ответственное использование интеллектуальных систем в интересах всех участников образовательной среды.

### Литература

1. Дяченко, А. С. Цифровизация в образовании: возможности и риски / А. С. Дяченко, Ю. А. Сечкарь // Знания и научный прогресс: новые подходы и актуальные исследования: сборник научных трудов по материалам XX Международной научно-практической конференции, Анапа, 23 октября 2024 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2024. – С. 13-17. – EDN JRKGXL.
2. Еркінбек Акнар Этический и практические аспекты использования искусственного интеллекта в образовании // In The World Of Science and Education. 2024. №15 ноябрь ПН02. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/eticheskii-i-prakticheskie-aspekty-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii> (дата обращения: 15.07.2025).
3. Татьяна Викторовна Букина Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития // Общество: социология, психология, педагогика. 2025. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 10.07.2025).

*Кадан А.М.<sup>1</sup>, Петров С.В.<sup>2</sup>, Богачева А.Ю.<sup>3</sup>*

# SMART ATTENDANCE: УМНЫЙ КОНТРОЛЬ ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

<sup>1</sup> к.т.н., доцент, kadan@mf.grsu.by

<sup>2</sup> к.м.н., доцент, petrov@mf.grsu.by

<sup>3</sup> студент, bogacheva aj\_21@mf.grsu.by

*Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь*

**Аннотация.** В статье представлен полнофункциональный прототип клиент-серверного веб-приложения для автоматизации бизнес-процессов деканата учебного заведения, связанных с учетом активности и посещаемости учебных занятий. Приложение интегрировано с информационными ресурсами университета, такими как расписание учебных занятий, списки студентов и закрепление студентов за учебными группами, журналы пропусков занятий старост групп и преподавателей.

**Ключевые слова:** биометрическая идентификация, системы распознавания лиц, обнаружение лиц, детектирование лиц, интеллектуальное видеонаблюдение.

*Kadan A. M.<sup>1</sup>, Petrov S.V.<sup>2</sup>, Bogacheva A.Y.<sup>3</sup>*

# SMART ATTENDANCE: STUDENT MONITORING SYSTEM

<sup>1</sup> Ph.D., associate professor, kadan@mf.grsu.by

<sup>2</sup> Ph.D., associate professor, petrov@mf.grsu.by

<sup>3</sup> student, bogacheva aj\_21@mf.grsu.by

*Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus*

**Abstract.** The article presents a fully functional prototype of a client-server web application designed to automate business processes of a university dean's office related to tracking student activity and class attendance. The application is integrated with the university's information resources, such as class schedules, student lists, student group assignments, and attendance logs maintained by group leaders and instructors.

**Keywords:** biometric identification, facial recognition systems, face detection, intelligent video surveillance.

**Введение.** Компьютерное зрение - тема не только интересная сама по себе, но и важная для развития рынка охранного видеонаблюдения, где уже стало привычным словосочетание "интеллектуальное видеонаблюдение". Стремительное расширение сферы применения технологий и методов компьютерного зрения на ранее нетрадиционные для них сферы может существенно повлиять на использование традиционных бизнес-процессов организации. Или предоставить стимул для цифровой трансформации таких бизнес-процессов.

**Целью данной статьи** является представление клиент-серверного приложения для поддержки задач мониторинга членов заранее известной группы субъектов в пределах контролируемой зоны. Приложение активно используется для контроля присутствия студентов группы в местах проведения мероприятий учебного характера: в учебной аудитории, прочих публичных местах учебного заведения, а также за пределами университета.

**Основной материал.** Биометрические данные человека практически невозможно скомпрометировать, что позволяет эффективно использовать их при решении многих задач контроля и защиты информации. Особую значимость в этом контексте имеют технологии компьютерного зрения, которые не просто расширяют и улучшают возможности биометрической идентификации, но стали основой для систем «интеллектуального видеонаблюдения». Применительно к вузу это открывает новые возможности интеграции информационных ресурсов и цифровой трансформации контроля хода учебного процесса.

Работа системы основана на использовании технологий аутентификации по геометрии лица. Основное достоинство такого подхода в бесконтактном получении сведений, необходимых для распознавания человека, и большой выбор источников (фотографии, видеоматериалы, включая записи систем видеонаблюдения) для обучения системы распознавания. Реализация методов распознавания лиц, положенных в основу данной системы, опирается на ключевые принципы компьютерного зрения. Это захват изображения, при котором данные извлекаются с помощью камер, включая системы видеонаблюдения, мобильные устройства или любое другое устройство. Предварительная обработка – этап устранения шумов, повышения контрастности и резкости, коррекции освещения и геометрических искажений для повышения качества выходных данных. Извлечение признаков при котором происходит

выделение уникальных особенностей изображения лица субъекта на основе антропомических точек. Сегментация изображений, классификация и распознавание.

Система реализована на основе клиент-серверной архитектуры. В ее контексте клиент-серверная архитектура обеспечивает взаимодействие между пользовательскими устройствами и серверными алгоритмами компьютерного зрения. Основные его компоненты: клиентская часть (мобильное приложение или веб-интерфейс): захватывает изображение студента через камеру устройства, отправляет данные на сервер, отображает результат верификации; серверная часть с базой данных – предварительная обработка изображений (использует библиотеки OpenCV и dlib), распознавание лиц (применяется модели face-recognition и генерация эмбеддингов); сравнение с базой данных; интеграция с расписанием занятий и журналом пропусков).

Результат работы на одном из тестовых изображений, представлен на рисунке 1. Справа можно видеть несколько «сложных» случаев, которые, были успешно обработаны. В этих примерах лица студентов изображены не строго фронтально, а с некоторым поворотом. Однако важно отметить, что в таких случаях значение  $\text{min\_distance}$  (минимальное евклидово расстояние до эталона из базы) часто приближалось к пороговому значению. Если бы порог был выбран чуть строже, эти лица могли бы быть не классифицированы.

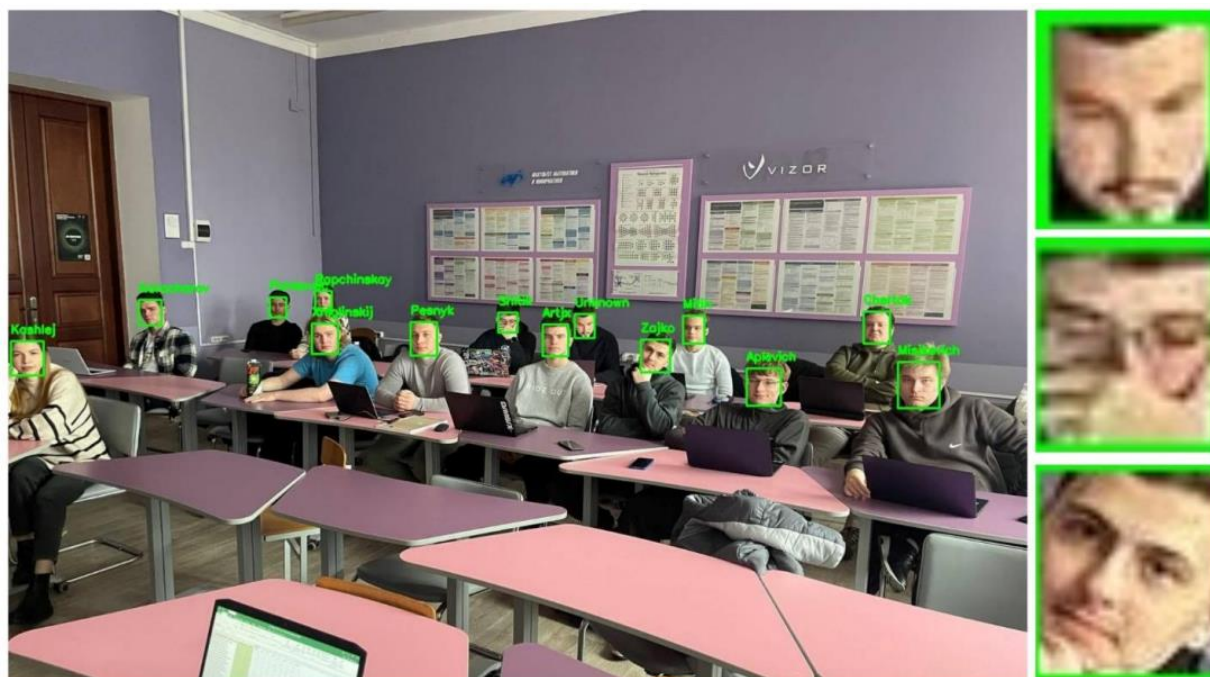


Рис. 1. Пример работы системы Smart Attendance и ситуаций, которые могут вызвать сбои в ее работе

**Выводы.** Биометрическая аутентификация на основе геометрии лица всегда будет одним из лидеров в обеспечении информационной безопасности. Она реализует методы, такие как двумерное и трехмерное распознавание, выбор которых зависит от требований пользователя. Двумерное распознавание более доступно, менее затрачивает ресурсов и может применяться на больших расстояниях, но имеет ограничения в точности. Трехмерное распознавание, требует дорогостоящего оборудования, но более точно и надежно, в связи с этим, оно перспективно методом в сферах, где точность важна и где хватает ресурсов. Поэтому, выбор конкретного метода всегда очень субъективен и зависит от требований и условий использования, поэтому перед выбором определенного метода, необходим тщательный анализ перед реализацией подобных систем.

Результаты, полученные в ходе проведенных экспериментов, подтверждают, что предложенный подход является в целом эффективным и перспективным. Этот подход может быть успешно использован для решения задачи идентификации студентов, например, для автоматизации контроля посещаемости на учебных занятиях, доступа в определенные зоны университета или в других приложениях, требующих точного и достаточно надежного распознавания лиц. Тем не менее, выявленные ограничения, связанные с изменениями внешности и сильными окклюзиями, указывают на направления для дальнейшего усовершенствования системы, такие как внедрение механизмов регулярного обновления базы эталонов, исследование моделей, более робастных к окклюзиям, или применение методов улучшения качества входных изображений.

*Косорукова Е.А.<sup>1</sup>, Тетерин А.Ю.<sup>2</sup>*

# **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ЮРИСТОВ**

<sup>1</sup> к.п.н., доцент кафедры гуманитарных и специальных дисциплин, zam.ur.rpa@yandex.ru,

<sup>2</sup> Обучающийся группы 07-сСиПДо 23 по специальности

40.05.04 Судебная и прокурорская деятельность, artemtetenin@gmail.com

Калужский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России)

**Аннотация.** в современном обществе активно развиваются и повсеместно внедряются технологии искусственного интеллекта, что создаёт множество проблем в различных отраслях. В частности, в процессе обучения. Данная технология способна положительно повлиять на процесс образования, при этом бросая вызов системе высшего образования, что порождает дискуссии в научной сфере. Авторами проанализированы данные дискуссии и правовые нормы, касающиеся применения искусственного интеллекта в образовании юристов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, образование, цифровизация, обучение юристов.

*Kosorukova E.A.<sup>1</sup>, Teterin A.Y.<sup>2</sup>*

# **THE POSSIBILITIES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DEVELOP THE INFORMATION COMPETENCE OF LAWYERS**

<sup>1</sup> Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Humanities and Specialized Disciplines,

<sup>2</sup> student of group 07-sSiPDo 23 specialty 40.05.04 Judicial and prosecutorial activity,

Kaluga Institute (branch) of VSUJ (RPA of the Ministry of Justice of Russia), Kaluga, Russia.

**Abstract.** Artificial intelligence technologies are actively developing and being widely implemented in modern society, which creates many problems in various industries. In particular, during the learning process. This technology can have a positive impact on the educational process, while challenging the higher education system, which generates discussions in the scientific field. The author analyzes the discussion data and legal norms concerning the use of artificial intelligence in the education of lawyers.

**Keywords:** artificial intelligence, education, digitalization, legal education.

**Введение.** Современное высшее образование немыслимо без информационных технологий. Они стали ключевым фактором, определяющим качество подготовки специалистов. Благодаря использованию цифровых инструментов обучающиеся развивают креативность, самостоятельность и инновационное мышление, приобретая необходимые для успешной карьеры компетенции. В быстро меняющемся мире, где информационные технологии играют доминирующую роль, владение ими – это не просто преимущество, а необходимость.

Внедрение информационных технологий в учебный процесс идёт постоянно, и сегодня особенно активно развиваются и применяются технологии искусственного интеллекта (далее – ИИ). ИИ представляет собой серьёзный вызов системе образования, поскольку требует переосмысления подходов к подготовке специалистов, чтобы они могли эффективно работать в среде, насыщенной ИИ-решениями. Это означает не только обучение использованию ИИ-инструментов, но и формирование критического мышления, понимания ограничений и этических аспектов применения искусственного интеллекта. Задача высшего образования – подготовить специалистов, способных не только применять ИИ, но и понимать его воздействие на общество и профессиональную сферу. Таким образом, информатизация в высшем образовании – это не просто техническое оснащение, а глубокая трансформация образовательного процесса, направленная на подготовку конкурентоспособных и высококвалифицированных юристов для будущего.

На данный момент в России поставлена задача цифровой трансформации образования, которая предусматривает широкое внедрение и использование цифровых технологий в процесс образования с целью подготовки обучающихся к реалиям современного цифрового общества.

**Основной материал.** В Указе Президента РФ от 10.10.2019 № 490 (ред. от 15.02.2024) «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») впервые закреплено понятие искусственного интеллекта следующим образом: «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека» [3].

Юристы зачастую перегружены рутинной работой, связанной с огромным объемом документов. Тщательное юридическое исследование, систематизация фактов, написание писем и составление договоров – всё это требует точности и занимает много времени, отвлекая юристов от более важных задач, таких как непосредственное взаимодействие с клиентами. Статистические данные свидетельствуют о том, что более двух третей задач в юридической практике – это повторяющиеся, формализованные действия, не нуждающиеся в творческом подходе и принятии сложных решений. ИИ способен автоматизировать именно эти рутинные операции, освобождая юристов для более продуктивной и высококвалифицированной работы. Например, ИИ может самостоятельно проводить поиск информации по юридическим базам данных, создавать стандартные шаблоны документов, а также выполнять другие повторяющиеся действия, повышая общую эффективность работы юридических фирм.

Популярность ИИ привел к бурному развитию генеративных моделей, способных создавать разнообразный контент. Переломным моментом стало появление в ноябре 2022 года ChatGPT от OpenAI – чат-бота, демонстрирующего впечатляющие возможности по генерации текстов, изображений, ответов на вопросы и предложений идей. Данный прорыв вызвал цепную реакцию, и вскоре на рынке появились аналогичные модели, такие как российские YandexGPT и GigaChat, а также китайский Ernie.

Скорость внедрения данных технологий в образовательную среду, особенно среди обучающихся, стала причиной серьезных вызовов и проблем. Образовательные учреждения, и в особенности юридические вузы, столкнулись с рядом трудностей. Массовое использование нейросетей для выполнения письменных работ привело к резкому росту случаев плагиата. Обучающиеся, легко получающие готовые тексты, теряют важнейшие навыки критического мышления, анализа информации, работы с источниками и, что особенно важно, самостоятельного формулирования мыслей и написания качественных академических текстов. Это угрожает фундаментальным принципам образования, формирующим способность к творческому мышлению и исследовательской деятельности. Кроме того, широкое распространение ИИ в образовании породило серьезные этические и правовые вопросы, связанные с конфиденциальностью данных и нарушением авторских прав. Использование обучающимися генеративных моделей для выполнения заданий ставит под сомнение аутентичность их работы и справедливость оценки знаний.

Традиционные методы обучения, основанные на ручном выполнении заданий, оказались неадаптированными к новым реалиям, требующим переосмысления методик преподавания и оценки знаний. Проблема массового использования нейросетей для написания работ становится все более актуальной и требует немедленного регулирования. Появление нормативной базы в этой области могло бы стать серьезным конкурентным преимуществом для российских вузов. Необходимость такой регуляции диктуется современными реалиями, требующими баланса: с одной стороны, разумного ограничения использования ИИ для написания студенческих работ, с другой – активного использования отечественных разработок в области генеративного ИИ для совершенствования образовательного процесса.

Развитие ИИ-тьюторинга, основанного на российских технологиях, представляет собой перспективное направление. Это позволит не только контролировать использование нейросетей обучающимися, но и интегрировать ИИ в образовательный процесс как инструмент поддержки обучения, а не как средство для обхода трудностей. Такой подход позволит преодолеть риски, связанные с плагиатом и потерей навыков, и превратить ИИ в мощный инструмент для улучшения качества образования. Для

этого необходимо разработать комплексную стратегию, включающую не только нормативные акты, но и программы повышения квалификации преподавателей, а также методические рекомендации по использованию ИИ в образовании. Только взаимодействие всех участников образовательного процесса позволит эффективно решить сложные проблемы, возникшие в связи с внедрением генеративных моделей ИИ. Необходимо не запрещать технологию, а научиться её правильно использовать, обеспечив при этом честную и объективную оценку знаний обучающихся.

При этом необходимо отметить и положительные стороны использования искусственного интеллекта в образовании:

1. Создает персонализированные учебные программы для каждого обучающегося (выстраивает индивидуальные образовательные траектории);
2. Анализирует успехи обучающихся, их прогресс и сложности, с которыми они сталкиваются;
3. Подбирает необходимые материалы, задания и предлагает задания различной степени сложности [1, С. 45].

Также ИИ может анализировать законы и излагать их в более простой для обучающихся форме, создавать аудио и видео материал и организовывать действия электронных помощников и цифровых консультантов.

Применение цифровых технологий в образовании приводит к положительным результатам в процессе обучения. По данным исследований в области педагогики и дидактики, результаты обучающихся улучшаются, а также и повышается успеваемость и значительно возрастает мотивация и желание осваивать цифровые компетенции.

Рассматривая систему высшего образования, нельзя забывать про преподавателей и административный персонал, для которых необходима организация и проведение курсов повышения квалификации, которые позволят усовершенствовать навыки применения цифровых технологий в образовании и обучат взаимодействию с искусственным интеллектом.

Существуют множество интернет-сервисов основанных на технологии ИИ, которые можно разделить на две основные категории:

1. Сервисы, предлагающие готовые решения. Они обычно подключены к внешним языковым моделям, таким как ChatGPT или GigaChat, и могут дополнять или модифицировать вопросы пользователя в процессе. Это позволяет обучающимся использовать удобный интерфейс и использовать готовые шаблоны, а не создавать документ с нуля.
2. Сервисы, которые позволяют работать с моделями напрямую. Это вопросно-ответные системы, также известные как «боты». Пользователь отправляет запрос через текст, изображения, файлы или ссылки, и сразу же получает ответ. Сервис может поддерживать диалог, пользователь может уточнять вопрос, отправлять новую информацию и т.д. Например, можно использовать такие боты для поиска информации в больших объемах данных, генерации кода, перевода текстов или даже для проведения исследований [5].

Широкое внедрение технологий ИИ в образовательный процесс не лишено определенных рисков и сложностей. Чрезмерная зависимость обучающихся от возможностей ИИ может привести к ослаблению критического мышления, снижению способности к самостоятельному решению проблем и анализу информации. Преподаватели могут столкнуться с соблазном упростить свою работу, используя ИИ для создания учебных материалов, проверки домашних заданий и даже написания лекций. Такой подход чреват снижением качества образования и недостаточным развитием аналитических навыков у обучающихся.

Одной из самых острых проблем является сложность определения авторства текстов. Различение работ, написанных человеком, и сгенерированных искусственным интеллектом, становится все более сложной задачей. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать специальные сервисы для проверки подлинности текстов, однако, этот процесс сам по себе сложен и потребует значительных усилий. Еще одной серьезной проблемой является возможность появления недостоверной или неточной информации, генерируемой нейросетями. ИИ, будучи мощным инструментом, все же склонен к ошибкам, и критически важно уметь проверять полученную от него информацию из независимых источников [4, С. 575-577].



**Выводы.** Таким образом, несмотря на очевидные преимущества использования ИИ в образовании, необходимо осознавать потенциальные риски и разрабатывать стратегии для минимизации негативного влияния данных технологий. Важным аспектом является не только развитие самих технологий ИИ, но и развитие критического мышления у обучающихся, чтобы они могли эффективно использовать ИИ как инструмент, а не полагаться на него целиком и полностью. По мнению С. А. Лещенко, Е. В. Кашкина: внедрение нейросетей и ИИ в контент высшего юридического образования – это не просто тренд, а неизбежный этап развития профессии юриста. Будущие юристы, которые готовы осваивать новые цифровые технологии, получают значительное преимущество на рынке труда [2, С. 15-16].

По нашему мнению, применение искусственного интеллекта в процессе обучения юристов может принести много пользы, сделав образовательный процесс проще и эффективней. Вместе с этим его использование связано с множеством сложностей, которые системе высшего образования стоит преодолеть.

### Литература

1. Ажыкулов С. М. Искусственный интеллект в сфере образования // Электронный научный журнал «Архонт». 2024. № 4.
2. Лещенко С. А., Кашкина Е. В. Особенности интеграции искусственного интеллекта в цифровой контент высшего юридического образования в России // Уголовно-исполнительная система: право, экономика, управление. - 2025. - № 1.
3. Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Государственная система правовой информации: официальный интернет-портал <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>.
4. Черных С. И. Применение генеративного искусственного интеллекта в образовательных практиках как риск и как перспектива. Профессиональное образование в современном мире. - 2024. - №14 (4).
5. Янковский Р. М. Использование ИИ в работе юриста. Практическое руководство / М., НОУРУТС, 2025.

УДК 377.131.11

«Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-18-00089, <https://rscf.ru/project/25-18-00089/>»

*Лизунков В.Г.<sup>1</sup>, Малушко Е.Ю.<sup>2</sup>, Карпов Н.С.<sup>3</sup>*

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ФОРМИРОВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИЧЕСКИХ КАДРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

<sup>1</sup>к.п.н., доцент, [vladeslave@rambler.ru](mailto:vladeslave@rambler.ru)

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»*

<sup>2</sup>к.п.н., доцент, [e.malushko@volsu.ru](mailto:e.malushko@volsu.ru)

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет»*

<sup>3</sup>студент, [nsk@tpu.ru](mailto:nsk@tpu.ru)

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»*

**Аннотация.** В данной статье раскрываются перспективы и сложности использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) в преподавании экономических дисциплин для студентов экономических и инженерных специальностей в техническом вузе. В ней рассматриваются этические вопросы применения ИИ в преподавании дисциплин в вузе, приводятся конкретные примеры задач, где использование ИИ может значительно улучшить и ускорить процесс, изучается вопрос современных инновационных кадров в условиях цифровой трансформации экономики. Предлагаемые подходы к использованию искусственного интеллекта в образовательном процессе направлены на разработку саморазвивающейся образовательной экосистемы, способствующей формированию высококвалифицированных специалистов, обладающих критическим мышлением и адаптивным потенциалом в быстроменяющихся экономических условиях. На основе анализа статистики и успешных практик предлагаются рекомендации по внедрении инструментов и ассистентов ИИ в программы обучения экономике в вузе.

**Ключевые слова:** ИИ-модель, экономическое образование, интеллектуально-инновационный потенциал, этика использования ИИ, цифровая образовательная экосистема, подготовка инновационных кадров.

*Lizunkov V.G.<sup>1</sup>, Malushko E.Yu.<sup>2</sup>, Karpov N.S.<sup>3</sup>*

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEVELOPING INTELLECTUAL AND INNOVATIVE POTENTIAL OF ECONOMIC STAFF AT THE ENGINEERING UNIVERSITY

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor

*Yurga Institute of Technology (affiliate) «National Research Tomsk Polytechnic University»*

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, Volgograd state university

<sup>3</sup>student, Yurga Institute of Technology (affiliate) «National Research Tomsk Polytechnic University»

**Abstract.** This article reveals the prospects and difficulties of using artificial intelligence (AI) technologies in teaching economic disciplines to students of economic and engineering specialties at a technical university. It examines the ethical issues of using AI in teaching disciplines at a university, provides specific examples of tasks where the use of AI can significantly improve and speed up the process, considers the issue of modern innovative staff in the context of the digital transformation of the economy. The proposed approaches to the educational use of artificial intelligence are aimed at a self-developing educational ecosystem that contributes to the formation of highly qualified specialists with critical thinking and adaptive potential in rapidly changing economic conditions. Based on the analysis of statistics and successful practices, recommendations are offered for the implementation of AI tools in economics teaching programs at a university.

**Keywords:** AI model, economic education, intellectual and innovative potential, ethics of using AI, digital educational ecosystem, training of innovative staff.

**Введение.** Современные вызовы цифровой экономики требуют принципиально новых подходов к подготовке кадров, обладающих не только профессиональными компетенциями, но и высоким интеллектуальным и инновационным потенциалом. Данное исследование направлено на разработку концептуальных основ использования искусственного интеллекта для формирования нового типа специалистов, способных к непрерывному саморазвитию и адаптации в изменяющихся экономических условиях.

Цифровая трансформация образования открывает новые перспективы для преподавания экономических дисциплин как студентам-экономистам, так и будущим инженерам в техническом вузе [1]. Развитие технологий искусственного интеллекта, в частности, генеративных языковых моделей и систем анализа данных, расширяет возможности для персонализации образовательного процесса, автоматизации рутинных задач и создания более естественных экономических симуляций. Однако внедрение этих технологий сопряжено с рядом этических вопросов, требующих тщательного анализа. В данной статье рассматриваются как потенциальные преимущества, так и риски использования ИИ-инструментов в преподавании экономики [4], а также предлагаются конкретные сценарии использования этих технологий в образовательной практике технического вуза.

**Данная статья** нацелена на: 1. выделение этических и неэтических сценариев алгоритмов ИИ в преподавании экономических дисциплин; 2. изучение и систематизацию применения ИИ-инструментов для развития интеллектуально-инновационного потенциала будущих экономистов и инженеров студентов экономических и инженерных специальностей; 3. анализ эффективности использования различных ИИ-ассистентов для решения экономических задач в ходе освоения дисциплины; 4. подготовку рекомендаций по применению ИИ-инструментов в образовательные программы по экономике.

**Методы исследования** включают: опрос преподавателей экономических дисциплин ( $n=25$ ) и студентов ( $n=110$ ) об их опыте использования инструментов ИИ; апробация различных ИИ-инструментов для решения типовых задач в области экономики; сбор и анализ статистических данных об эффективности внедрения ИИ-инструментов в экономическое образование; этический анализ сценариев использования ИИ-инструментов с привлечением экспертов в области образовательной этики.

### **Основные результаты.**

1. Этические аспекты использования ИИ-инструментов в экономическом образовании довольно обширны и предполагают следующие сценарии:

Автоматизация проверки типовых расчетных задач предполагает использование ИИ-инструментов для анализа и проверки стандартных экономических задач (расчет показателей, построение графиков) и позволяет преподавателям сосредоточиться на более глубокой работе со студентами. Хотя числовые задачи могут нести ошибки в отдельных ИИ-моделях. Генерация персонализированных примеров и кейсов включает создание уникальных экономических кейсов, адаптированных под конкретные образовательные цели и уровень подготовки студентов в соответствии с промптом. Создание экономических симуляций, проектирование интерактивных рыночных моделей позволяет студентам «поиграть» с различными экономическими параметрами и наблюдать последствия своих решений в интерактивном формате. Конечно же такие симуляции могут иметь погрешности, однако многократная тренировка навыка позволяет улучшить реакцию и пониманию темы в ходе разбора. Интеллектуальные помощники для исследовательских проектов улучшают поиск и анализ экономических данных, формулирование гипотез и проверка правильности выводов. Адаптивные системы обучения создают персонализированные траектории изучения экономической теории с учетом особенностей студента, его профессиональных интересов.

2. Неэтические сценарии использования ИИ-инструментов не менее обширны [2]:

Замена самостоятельной аналитической работы: использование ИИ для полной подготовки аналитических отчетов и исследовательских работ без критического осмысления.

Автоматическое выполнение творческих заданий: генерация полностью готовых рефератов, курсовых, дипломных и лабораторных работ, что подрывает ценность учебного процесса, нарушает образовательные цели и не формирует необходимые компетенции.

Решение задач без понимания методологии: получение готовых решений экономических задач без освоения алгоритмов и теоретических основ.

Излишняя автоматизация оценки: полное делегирование оценки качества выполненных заданий без учета особенностей и творческого подхода студентов.

Манипулирование данными в исследованиях: использование ИИ для подгонки данных под желаемые результаты исследований.

### 3. Примеры заданий для студентов-экономистов на базе ИИ-инструментов.

Экономическая аналитика данных. Создать сценарий анализа экономических показателей региона за последние 5 лет. Студенты должны использовать ИИ для первичной обработки данных и визуализации тенденций, но самостоятельно формулировать гипотезы о причинах изменений и разрабатывать рекомендации. ИИ-помощник выступит в роли консультанта, который проверит правильность интерпретации данных и предложит альтернативные методы анализа.

Моделирование поведения рынка. Разработать интерактивную симуляцию олигополистического рынка, где студенты принимают решения о ценообразовании и объемах производства, а ИИ моделирует поведение конкурентов и реакцию рынка. После нескольких раундов ИИ должен проанализировать стратегии студентов и предложить оптимальные решения на основе теории игр.

Прогнозирование макроэкономических показателей. Разработать задание, в котором студенты формулируют экономические сценарии развития страны, а ИИ помогает рассчитать прогнозные значения ключевых макроэкономических показателей на основе заданных параметров. Студенты должны обосновать свои сценарии, критически оценить результаты моделирования и предложить экономическую политику для достижения поставленных целей.

### 4. Примеры ИИ-заданий для инженерно-технических специальностей.

Экономическое обоснование технических проектов. Создать шаблон экономической оценки инженерного проекта, где ИИ помогает рассчитать экономические показатели эффективности (NPV, IRR, срок окупаемости) на основе технических параметров. Студент должен самостоятельно определить исходные данные, обосновать выбор ставки дисконтирования и интерпретировать результаты.

Оптимизация производственных процессов. Разработать задание, где студенты описывают технологический процесс, а ИИ помогает построить экономико-математическую модель для оптимизации затрат. Студенты должны критически оценить предложенную модель, скорректировать параметры с учетом технологических особенностей и защитить полученное решение. Анализ рынка инновационных технологий. Создать сценарий, где студенты описывают разрабатываемую инновационную технологию, а ИИ помогает провести SWOT-анализ, оценить потенциальный рынок и разработать бизнес-модель [3]. Студенты должны дополнить анализ на основе имеющихся знаний и видения продукта.

### 5. Примером ИИ-инструментов для экономического образования могут послужить:

Специализированный чат-бот EconBot на GitHub помогает студентам решать экономические задачи с помощью наводящих вопросов и пошаговых объяснений. Бот не дает готовых решений, а направляет мыслительный процесс студента. Интерактивная система MarketSimulator моделирует рыночные взаимодействия на основе заданных параметров, позволяет студентам экспериментировать с различными экономическими сценариями и анализировать последствия. Ассистент DataAnalystAI для анализа экономических данных помогает в очистке и визуализации данных, предлагает релевантные статистические методы и проверяет правильность выводов. Система комплексной экономической оценки инвестиционных проектов ProjectEvaluator анализирует чувствительность проекта к изменению параметров и предлагает стратегии минимизации рисков.

6. По результатам нашего исследования можно сделать вывод об определенной эффективности ИИ-инструментов в экономическом образовании:

- 78% студентов отмечают рост интереса к экономическим дисциплинам при использовании ИИ-инструментов
- Эффективность усвоения материала увеличивается на 23% при использовании интерактивных экономических симуляций на основе ИИ-инструментов
- 67% преподавателей экономических дисциплин отмечают сокращение времени на выполнение рутинных задач на 35-40%
- Студенты инженерных специальностей демонстрируют рост успеваемости по экономическим дисциплинам на 18% при использовании ИИ-ассистентов

- 82% работодателей положительно оценивают навыки выпускников в области экономического моделирования с использованием ИИ-инструментов

По данным мировых исследований также заметно усиление внимания к ИИ-инструментам и увеличение их доли в учебном процессе:

- Объем рынка ИИ в образовании достиг 3,68 млрд в 2023 году, прогнозируется рост до 3,68 млрд в 2023 году, прогнозируется рост до 20,8 млрд к 2028 году

- Более 60% ведущих университетов мира внедряют ИИ-инструменты в экономическое образование программы

- Эффективность смешанного обучения с ИИ-инструментами на 25-30% выше традиционных методов

**Выводы.** Проведенное исследование показывает, что искусственный интеллект имеет значительный потенциал для трансформации экономического образования как для студентов-экономистов, так и для будущих инженеров. Результаты исследования демонстрируют эффективность интеграции технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс для развития интеллектуального и инновационного потенциала студентов и могут служить методической основой для проектирования саморазвивающихся информационно-образовательных систем в высших учебных заведениях. Ключевыми преимуществами использования ИИ являются персонализация обучения, возможность работы со сложными экономическими моделями и большими наборами данных, а также создание интерактивных симуляций, приближенных к реальным экономическим процессам.

Однако эффективная интеграция ИИ в образовательный процесс требует соблюдения этических принципов и четкого понимания границ применения технологии. Искусственный интеллект должен выступать инструментом, дополняющим образовательный процесс, а не заменяющим критическое мышление и самостоятельную работу студентов.

Для студентов-экономистов наиболее перспективными приложениями на основе ИИ являются области аналитики данных, моделирования экономических процессов и прогнозирования [5]. Для студентов-инженеров особую ценность представляют инструменты экономической оценки технических решений, оптимизации производственных процессов и анализа рынка технологических инноваций.

Дальнейшие исследования в этой области должны быть сосредоточены на разработке специализированных ИИ-инструментов, адаптированных под конкретные образовательные задачи, а также на методах оценки эффективности таких инструментов с учетом долгосрочных образовательных результатов.

### Литература

1. Каменева Н.А. Использование искусственного интеллекта в высшем образовании. Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2024): сб. статей V международной научно-практической конференции. 14—15 ноября 2024 г. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2024. С. 374–386.

2. Mumtaz S., Carmichael J., Weiss M. Ethical use of artificial intelligence based tools in higher education: are future business leaders ready? *Educ Inf Technol*, 2025. № 30. С. 7293–7319. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13099-8>

3. Харитонов В.А., Пономарева Н.В. Экономические аспекты внедрения искусственного интеллекта в бизнес-процессы. *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*, 2022. № 3. С. 45-57. DOI: 10.21686/2413-2829-2022-3-45-57.

4. Семенова Е.И. Этические проблемы применения искусственного интеллекта в цифровой экономике. *Экономика и управление*, 2023. Т. 29. № 5. С. 512-520. DOI: 10.35854/1998-1627-2023-5-512-520.

5. McKinsey & Company. The state of AI in 2022 – and the future of AI ethics. Вашингтон: McKinsey Global Institute, 2022. 45 с. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-halfdecade-in-review>

УДК 372.881.1:377.131.11

«Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-18-00089, <https://rscf.ru/project/25-18-00089/>»

*Малушко Е.Ю.<sup>1</sup>, Лизунков В.Г.<sup>2</sup>, Карпов Н.С.<sup>3</sup>*

# **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ САМОРАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЯЗЫКОВОЙ СИСТЕМЫ И РАЗВИТИИ КРЕАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

<sup>1</sup>к.п.н., доцент, [malushko@volsu.ru](mailto:malushko@volsu.ru)

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет»

<sup>2</sup>к.п.н., доцент, [vladeslave@rambler.ru](mailto:vladeslave@rambler.ru)

<sup>3</sup> студент, [nsk@tpu.ru](mailto:nsk@tpu.ru)

Юргинский технологический институт (филиал)

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

**Аннотация.** Статья рассматривает потенциал и перспективы использования искусственного интеллекта (ИИ) в преподавании иностранных языков в ВУЗе с учетом этической стороны проблемы. В статье представлена инновационная концепция интеграции искусственного интеллекта в языковое образование, направленная на создание адаптивной образовательной экосистемы. Особое внимание уделено трансформации традиционного процесса обучения иностранным языкам в динамичную среду, способствующую не только формированию языковых компетенций, но и развитию творческого мышления, адаптивности и инновационного потенциала студентов в различных областях обучения. Рассматриваются способы написания эффективных задач (промптов) для генеративных ИИ-моделей, способствующих ускорению и автоматизации создания учебных материалов, тестов, игр и других интерактивных дидактических задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов. Особую часть статьи занимает описание промптов для непрерывного взаимодействия студента и ИИ-модели для выполнения определенной задачи. В статье приводятся примеры практического применения ИИ-моделей для развития лексическо-грамматических навыков, письменных коммуникативных учений.

**Ключевые слова:** креативный потенциал, обучение иностранным языкам, инженерия промптов, генеративные языковые модели, самостоятельная работа студента, автоматизация обучения.

*Malushko E.Yu.<sup>1</sup>, Lizunkov V.G.<sup>2</sup>, Karpov N.S.<sup>3</sup>*

# **ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR DESIGNING A SELF-DEVELOPING INFORMATION AND EDUCATIONAL LANGUAGE SYSTEM AND DEVELOPING THE CREATIVE POTENTIAL OF FUTURE SPECIALISTS**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor, Volgograd state university

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

<sup>3</sup> student,

Yurga Institute of Technology (affiliate) «National Research Tomsk Polytechnic University»

**Abstract.** The article considers the potential and prospects for artificial intelligence (AI) in teaching foreign languages at a university, considering the ethical side of the issue. The paper presents an innovative concept of integrating artificial intelligence into language education aimed at creating an adaptive educational ecosystem. Particular attention is paid to transforming the traditional process of teaching foreign languages into a dynamic environment that contributes not only to the formation of linguistic competencies, but also to the development of creative thinking, adaptability and innovative potential of students in various fields of study. The article demonstrates ways of composing effective tasks (prompts) for generative AI models that help to speed up and automate the creation of educational materials, tests, games and other interactive didactic tasks for classroom and independent work of students. A part of the article describes prompts for successive interaction between the

student and the AI model to perform a specific task. The article provides practical examples of the application of AI models to develop lexical and grammatical skills, written communication.

**Keywords:** creative potential, teaching foreign languages, prompt engineering, generative language models, independent work of the student, automation of learning.

**Введение.** Трансформация высшего образования в эпоху цифровизации выдвигает новые требования к подготовке кадров, способных к постоянному саморазвитию и производству инновационных решений. Особую роль в этом процессе играет языковое образование, которое выходит за рамки формирования коммуникативных компетенций и становится ключевым элементом развития когнитивной гибкости и творческого потенциала. Данное исследование, проведенное в рамках гранта на разработку саморазвивающихся информационно-образовательных систем, фокусируется на интеграции искусственного интеллекта в процесс обучения иностранным языкам как катализатора формирования многомерного интеллектуального потенциала современного специалиста [1]. Генеративные языковые модели, например, GPT-4, Claude, Gemini, DeepSeek, расширяют возможности преподавателя в автоматизации учебных материалов, персонализации обучения и организации интерактивного взаимодействия со студентами в том числе посредством чат-ботов. В отличие от традиционных языковых тренажеров, современные программируемые ИИ-модели способны имитировать естественный диалог, подстраиваться под уровень и задачу студента, создавать уникальное окружение для тренировки языковых навыков и письменной коммуникации.

**Цели данной статьи** включают:

1. Подбор и планирование эффективных подсказок для генеративного ИИ в контексте языкового образования.
2. Изучение использования ИИ-моделей для автоматизации рутинных задач преподавателей иностранных языков.
3. Написание и анализ промптов для ИИ-моделей для генерации интерактивных языковых игр и заданий, которые студенты могут выполнять самостоятельно.
4. Оценка эффективности использования ИИ-ассистентов в развитии различных языковых и речевых навыков.

**Методы исследования** предполагают:

- Рассмотрение и анализ существующих практик использования ИИ-моделей в языковом образовании.
- Практическое проектирование промптов с различными структурами и вариантами.
- Тестирование спроектированных промптов на базе нескольких генеративных языковых ИИ-моделей.
- Оценка эффективности применения созданных материалов в обучающихся группах.
- Анализ отзывов студентов и преподавателей.

**Основной материал.**

1. Проектирование промптов для чат-ботов ИИ для генерации языковых упражнений требует понимания того, как работают языковые модели и как применяются педагогические подходы к изучению языка. Основываясь на нашем опыте, мы различаем следующие типы промптов:

а) промпты для создания лексических упражнений. Например, Создайте набор из 5 упражнений для тренировки словарного запаса по теме «[ТЕМА]» для учащихся на уровне [УРОВЕНЬ]. Включите следующие типы заданий: сопоставление слов с определениями, заполнение пропусков, выбор правильного слова из контекста, группировка слов по категориям и составление предложений с новыми словами.

б) промпты для создания грамматических упражнений. Например, Разработайте набор из 5 упражнений для тренировки [ГРАММАТИЧЕСКОЙ ТЕМЫ] для учащихся на уровне [УРОВЕНЬ]. Начните с простых упражнений на распознавание структур, затем переходите к трансформационным упражнениям и заканчивайте коммуникативными заданиями, в которых учащиеся должны использовать целевую грамматику в контексте.



с) промпты для создания диалоговых симуляций. Данные симуляции чаще всего тренируют письменные навыки ввиду того, что бесплатные ИИ-модели предоставляются только с текстовым форматом. Однако, сейчас появляются новые голосовые модели со сравнительно удобными тарифами. Например, Вы – собеседник для практики говорения на [ЯЗЫКЕ]. Смоделируйте ситуацию [СИТУАЦИЯ]. Я студент [УРОВЕНЬ]. Общайтесь со мной на уровне, соответствующем моим знаниям, исправляйте мои ошибки, но не более 2-3 в одном сообщении. Если я делаю паузу или отклоняюсь от темы, задавайте наводящие вопросы. Завершите разговор, когда мы обсудим все аспекты ситуации.

2. Среди генеративных ИИ-моделей для изучения иностранного языка выделяются:

ИИ-чат ChatGPT можно использовать для проектирования персонализированных языковых игр, написав соответствующий промпт для инициализации языковой симуляции по алгоритму в промпте [2].

Система Duolingo добавила функцию ИИ-ассистента, которая позволяет студентам симулировать «естественное» говорение в различных ситуациях. Система с ИИ анализирует ответы пользователя и предлагает корректировки в режиме реального времени в соответствии с заданным промптом.

Система ELSA Speak использует ИИ-модель для улучшения произношения, предлагает персонализированные упражнения на основе анализа речи пользователя в соответствии с заданным промптом.

3. Промпты для генерации произвольных игр с длительным взаимодействием

Ролевая игра на развитие лексики. Например, Вы — мой ИИ-ассистент для изучения английского языка. Давайте поиграем в ролевую игру «Путешествие по Лондону». Вы будете гидом, а я — туристом. В ходе игры используйте лексику по теме «Путешествие» и постепенно вводите новые слова (не более 3-5 в одном диалоге). После каждого моего ответа оценивайте использование целевой лексики и предлагайте улучшения. Игра должна охватывать следующие локации: аэропорт, отель, музей, ресторан и парк. В каждой локации у нас должен быть диалог не менее чем из 5 строк. В конце игры составьте список всех новых выученных слов.

Грамматическое детективное задание. Пример 1: Давайте поиграем в языковую игру «Детектив». Вы будете играть роль детектива, расследующего таинственное исчезновение известного ученого. Я дам вам несколько подсказок на английском языке, а вы должны задавать вопросы и попытаться разгадать тайну. Если я неправильно использую грамматику [ГРАММАТИЧЕСКАЯ ТЕМА], укажите на мои ошибки. Моя цель — использовать правильную языковую структуру для решения дела. Ваша цель — помочь мне решить дело, не давая прямых ответов, и направить меня к использованию грамматики [ГРАММАТИЧЕСКАЯ ТЕМА].

Пример 2: Создайте интерактивное упражнение для отработки английских условных предложений. Я – главный герой, который оказался на необитаемом острове. Вы описываете ситуацию и предлагаете возможные действия. Я должен отвечать полными предложениями и использовать условные предложения с «ЕСЛИ». Пример: «Если я найду плот, я попытаюсь уплыть». Если есть какие-либо грамматические ошибки, вы должны предложить изменения, прежде чем я смогу продолжить рассказ. Это упражнение должно иметь несколько возможных концовок в зависимости от моих решений. Игра заканчивается, когда я нахожу способ покинуть остров или решаю остаться там навсегда.

Пример 3: Вы мой помощник-ИИ по изучению французского языка. Давайте сыграем во французскую детективную игру. Вам нужно описать место преступления и представить 5 подозреваемых. Моя задача — задавать вопросы на французском языке и собирать доказательства преступления. За каждый грамматически правильный вопрос, на который я отвечу, я получу подсказку. Если я отвечу на вопрос неправильно, вы должны объяснить правила и попросить меня перефразировать вопрос. Игра продолжается до тех пор, пока я не соберу достаточно доказательств, чтобы опознать преступника. В конце игры вам нужно оценить мое мастерство в структуре вопросов на французском языке и внести предложения по улучшению моего выражения.

**Выводы.** Исследования автономной информационно-образовательной системы развития позволили нам представить совершенно новое понимание роли искусственного интеллекта в языковом образовании. Использование генеративных моделей искусственного интеллекта для обучения иностранным языкам в высших учебных заведениях, как и в любом другом учреждении, может обеспечить инновационные решения в области образования как для преподавателей, так и для студентов

[3]. Исследования показывают, что хорошо спроектированная образовательная экосистема с использованием ИИ становится эффективным инструментом для обучения новых типов экспертов, обладающих уникальными языковыми навыками и инновационными способностями для достижения успеха в контексте глобальных вызовов. Тщательно разработанные подсказки могут помочь создать персонализированные интерактивные учебные материалы, автоматизировать рутинные задачи и обеспечить непрерывную языковую практику в удобном формате. Примеры подсказок, которые мы разработали для различных языковых задач, демонстрируют потенциал этой технологии для улучшения обучения лексике, грамматике и письму.

Однако, следует отметить, что «свободное» использование ИИ-ассистента обусловлено четким следованием инструкции для студента и проработкой педагогом материала заранее. Перспективным направлением исследований в будущем является оценка эффективности и этика использования ИИ-ассистентов в обучении языку и создание специализированных моделей, подходящих для конкретных учебных задач. Таким образом, представленная трансформация языкового образования посредством интеграции искусственного интеллекта выходит за рамки традиционных образовательных подходов и формирует новую парадигму подготовки специалистов с уникальным сочетанием лингвистических и инновационных компетенций. Разработанные в рамках исследования промпты вносят существенный вклад в приемы создания саморазвивающихся информационно-образовательных систем нового поколения и открывают перспективные направления дальнейших исследований в области развития интеллектуального и инновационного потенциала современных кадров.

### Литература

1. Akinsemolu A. A., Onyeaka H. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Transforming Language Learning: Opportunities and Ethical Considerations. *Journal of Language and Education*, 2025. № 11(1). С. 148-152. <https://doi.org/10.17323/jle.2025.22118>
2. Çobanoğullari F., Özbek Ö. AI-powered language learning: Developing the chatGPT usage scale for foreign language learners. *Educ Inf Technol*, 2025. № 30. С. 12517–12534. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13342-w>
3. Rebolledo Font de la Vall R., Gonzalez Araya F. Exploring the Benefits and Challenges of AI-Language Learning Tools. *International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 2023. № 10. С. 7569-7576. [10.18535/ijsshi/v10i01.02](https://doi.org/10.18535/ijsshi/v10i01.02).

*Митрофанова Т.В.<sup>1</sup>, Христофорова А.В.<sup>2</sup>, Шалимова П.А.<sup>3</sup>*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСТОЛЬНОЙ РОЛЕВОЙ ИГРЫ, РАЗРАБОТАННОЙ С ПОМОЩЬЮ ИИ, ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

<sup>1</sup> к. физ.-мат. н., доцент, mitrofanova\_tv@mail.ru

<sup>2</sup> к. физ.-мат. н., доцент, dlya.nastenki@mail.ru

<sup>3</sup> к. филол. н., доцент, ya.zmej-polinych@yandex.ru

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»*

**Аннотация.** В статье представлен опыт проектной разработки и применения настольной ролевой игры «Киберчкин», созданной студентами с использованием ИИ-инструментов (в частности, ChatGPT), как средства обучения основам кибербезопасности. Игра реализует элементы пародийной RPG-механики с интеграцией тематик информационной безопасности в структуру игровых карт, событий и взаимодействий. Представлена методика включения игры в образовательный процесс как интерактивного тренажёра терминологии и базовых концепций ИБ.

**Ключевые слова:** настольная игра, информационная безопасность, игрофикация, генеративный искусственный интеллект, игровые механики.

*Mitrofanova T.V.<sup>1</sup>, Hristoforova A.V.<sup>2</sup>, Shalimova P.A.<sup>3</sup>*

## USING AN AI-POWERED TABLETOP ROLE-PLAYING GAME TO TEACH THE BASICS OF CYBERSECURITY

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

<sup>3</sup>PhD, Associate Professor,

*“I.N. Ulyanov Chuvash State University”*

**Abstract.** The article presents the experience of project development and application of the board role-playing game "Cyberchkin", created by students using AI tools (in particular, ChatGPT) as a means of teaching the basics of cybersecurity. The game implements elements of parody RPG mechanics with the integration of information security themes into the structure of game maps, events and interactions. A method for including games in the educational process as an interactive simulator of terminology and basic information security concepts is presented.

**Keywords:** board game, information security, gamification, generative artificial intelligence, game mechanics.

**Введение.** Интеграция геймификации и искусственного интеллекта в образование в области информационной безопасности представляет собой значительный сдвиг парадигмы в педагогических подходах, предлагая потенциал для повышения вовлеченности учащихся, сохранения знаний и развития практических навыков [5]. Геймификация, которая предполагает включение элементов игрового дизайна в неигровые контексты, получила распространение как метод повышения мотивации учащихся и вовлеченности в образовательную среду [8]. Этот подход использует присущее человеку стремление к конкуренции, достижениям и признанию, чтобы способствовать более интерактивному и стимулирующему обучению [7]. Современные образовательные парадигмы отходят от традиционных стилей лекций, ориентированных на преподавателя, признавая необходимость активного участия и вовлеченности студентов [4]. Геймификация решает эту проблему, создавая иммерсивную среду обучения, включающую личные и социальные элементы [6].

В условиях трансформации системы высшего образования особое внимание уделяется обновлению подходов к подготовке специалистов в области информационной безопасности и кибербезопасности. Ильина Л.А. акцентирует внимание на внедрении современных образовательных технологий в процесс подготовки специалистов. Особое значение придаётся использованию кейс-технологий, моделированию проблемных ситуаций и построению обучения на основе профессиональной деятельности, что

способствует развитию практико-ориентированных компетенций у студентов [2]. Интересный и перспективный подход к обучению специалистов в области кибербезопасности предложен Дорофеевым А.В. и Марковым А.С., которые обосновывают эффективность концепции Purple Team. Данный подход основан на взаимодействии атакующих (Red Team) и обороняющихся (Blue Team) команд в рамках учебного процесса. Имитация реальных киберинцидентов, командное взаимодействие и проактивное реагирование на угрозы способствуют более глубокой проработке практических навыков [1]. В русле практико-ориентированного и деятельностного подходов находятся и игровые методы обучения, представленные в исследовании [3]. Отмечается важность постигровой рефлексии как механизма развития критического мышления, при этом подчёркивается, что игры должны использоваться как дополнение к традиционным методам, а не как их замена.

**Цель данной статьи** – анализ образовательного эффекта от игры по кибербезопасности, разработанной самими студентами при помощи ChatGPT.

**Основной материал.** В условиях активного внедрения практико-ориентированных форматов обучения особое значение приобретает включение студентов в разработку образовательных материалов и инструментов, в том числе геймифицированных. В настоящем исследовании рассматривается кейс создания настольной ролевой игры «Киберчкин» как результат студенческого проекта по теме кибербезопасности, реализованного с использованием генеративного искусственного интеллекта (ChatGPT).

Проектная работа осуществлялась в рамках дисциплины «Информационные технологии», направленной на формирование базовых компетенций в области информационной безопасности и системного анализа. Инициаторами разработки выступили сами обучающиеся – студенты 3 курса специальности «Информационная безопасность открытых систем», заинтересованные в нестандартной форме освоения материала. Основной целью создания игры являлось формирование устойчивых представлений о ключевых терминах и сценариях киберугроз, а также развитие критического и системного мышления за счёт интерактивной игровой среды.

Первым этапом работы стала генерация общей концепции игры и её стилистики. По аналогии с жанром пародийных карточных RPG (например, «Манчкин»), была предложена игровая модель, в которой участники соревнуются за достижение условного «10-го уровня» через победы над игровыми «кибермонстрами», использование артефактов, проклятий и игровых ролей. Все основные идеи были получены и уточнены с использованием ИИ-сервиса ChatGPT: студенты задавали запросы, анализировали предложенные варианты, вносили коррективы и повторно обращались к ИИ. В результате был сформирован полный набор правил, адаптированных под тематику информационной безопасности, с отсылками к реальным понятиям (например, карты «Фишинговая атака», «Вирус-бот», «Парольный манипулятор» и др.).

Особое внимание в ходе разработки было уделено балансу между юмористической составляющей и методической ценностью игры. Содержание игровых карт и их взаимодействие моделировали реальные процессы угроз, защиты и противодействия в киберпространстве, пусть и в комично-упрощённой форме.

Таким образом, игра «Киберчкин» является результатом итеративного проектирования в среде активного человеко-машинного взаимодействия. С одной стороны, ChatGPT выступал как креативный ассистент и генератор контента, с другой – студенты выполняли функции редакторов, разработчиков механик и тестировщиков. Полученный продукт может рассматриваться как модель успешного внедрения ИИ в образовательную проектную деятельность.

Игровые карты модели «Киберчкин» были сопоставлены с ключевыми понятиями курса по информационной безопасности. Это позволяет использовать игру как инструмент терминологического тренинга.

Целью игры для каждого участника является достижение десятого уровня, что может быть осуществлено преимущественно за счёт побед над игровыми монстрами. Допускается также использование специальных карт, которые прямо разрешают альтернативный способ победы, что оговаривается в их тексте. Игра предполагает участие от трёх до шести человек. Каждый игрок начинает с четырьмя картами из колоды дверей и четырьмя – из колоды сокровищ. Колоды размещаются в центре стола, в открытом доступе для всех участников.

Игровой процесс организован поочерёдно: в течение своего хода каждый игрок проходит через три основные фазы. Первая фаза – «вышибаем дверь», в ходе которой вскрывается верхняя карта из колоды дверей. Если это монстр, начинается бой; если проклятие – оно немедленно применяется; если иная карта – игрок может либо взять её в руку, либо разыграть. Вторая фаза зависит от результата первой: если монстр не был встречен, игрок может сам разыграть монстра с руки для получения уровня либо «почистить нычки», тайно взяв дополнительную карту двери. Третья фаза – «от щедрот» – активируется, если в руке осталось более пяти карт: лишние карты сбрасываются или отдаются игроку с наименьшим уровнем.

Боевая система основана на сравнении силы игрока и силы монстра. Сила игрока складывается из текущего уровня и всех активных бонусов от шмоток и классовых эффектов. Победа приносит один или более уровней и награды в виде сокровищ, указанных на карте монстра. В случае проигрыша игрок обязан «смыться» – бросить шестигранный кубик: результат 5 или 6 означает успешное бегство; иначе активируется «непотребство» – негативный эффект, указанный на карте монстра. Игрок имеет право призвать на помощь другого участника, согласовав с ним условия награды.

В игре реализован механизм смерти. Если персонаж погибает, он теряет все шмотки и карты с руки, но сохраняет уровень и класс. Остальные игроки разбирают его имущество. При этом правила не допускают снижение уровня ниже первого и не позволяют достичь десятого уровня, минуя победу над монстром (если только это не указано на карте).

Игра поддерживает классы персонажей – «Хакер», «ИБшник», «Сисадмин» – каждый из которых обладает особыми способностями и ограничениями. Игрок может сменить класс в любой момент своего хода, а при наличии особой карты – «Филантроп» – получить второй класс. Также строго регламентировано ношение шмоток: допустимо иметь одну карту из каждой категории (головной убор, ноутбук, обувь, оружие), с уточнением по размеру предметов и возможности их продажи или обмена вне боя.

Таким образом, внутренняя логика игры представляет собой чётко структурированную систему игровых правил, условий победы и взаимодействия между игроками. Эта система легко переносится в образовательный контекст, поскольку сочетает формализованное принятие решений, терминологию из области информационной безопасности и ролевое взаимодействие в полукООперативной среде.

Типовое занятие, включающее игровую сессию, рекомендуется проводить на заключительном этапе изучения модуля или темы. Оно начинается с краткой вводной части, в которой преподаватель напоминает основные понятия, рассматриваемые в игре, и объясняет правила. Далее студенты формируют игровые группы (по 3–6 человек), получают колоды карт и игровые материалы. Сам игровой процесс занимает от 40 до 50 минут и проходит под наблюдением преподавателя, который выполняет функцию арбитра и при необходимости поясняет связь игровых событий с теоретическими положениями дисциплины. После завершения игровой фазы следует обсуждение и рефлексия. Участники совместно с преподавателем анализируют игровые ситуации, сопоставляют игровые карты и действия с реальными угрозами, сценариями атак и средствами защиты. В завершение занятия предлагается короткое индивидуальное задание: записать термины, которые были встречены или поняты во время игры, и кратко прокомментировать их.

По отзывам участников, игровой формат позволил «проще понять, что такое внутренняя угроза» и «наглядно прочувствовать разницу между техническими и социальными атаками». В процессе обсуждения после игры было зафиксировано значительное увеличение числа корректно употребляемых профессиональных терминов. Кроме того, мы отметили, что у студентов усилилось стремление самостоятельно уточнять значения новых понятий, встречающихся на игровых картах, что свидетельствует о формировании внутренней мотивации к изучению дисциплины.

Таким образом, использование настольной игры в образовательном процессе не только способствует более прочному усвоению материала, но и создаёт условия для формирования у обучающихся устойчивой профессиональной идентичности и понимания своей роли в будущем как специалистов по защите информации.

**Выводы.** Представленный опыт разработки и внедрения настольной игры «Киберчкин» демонстрирует, что подобные инструменты могут быть эффективно использованы в образовательной

среде для освоения сложных технических понятий. Благодаря участию студентов в создании игры и активному использованию генеративного ИИ, был достигнут высокий уровень вовлечённости, понимания материала и самостоятельной деятельности. Игра обеспечивает баланс между развлечением, повторением и системной практикой, а её формализованная структура открывает перспективы для дальнейшей цифровизации и создания на её основе адаптивных обучающих систем.

### Литература

1. Дорофеев А. В., Марков А. С. Обучение специалистов в области кибербезопасности в стиле Purple Team. Защита информации. Инсайд, 2023, № 6 (114). С. 66-71.
2. Ильина Л.А. Применение современных технологий в обучении специалистов по информационной безопасности. Современное высшее образование: вызовы времени и актуальные решения. Материалы XVI Международной учебно-методической конференции. Чебоксары, 2024. С. 131-135.
3. Митрофанова Т. В., Сорокин С. С., Деревянных Е. А. Игровые подходы в подготовке будущих ИТ-специалистов: примеры и опыт. Вопросы методики преподавания в вузе. 2025. Т. 14. № 1. С. 126–136.
4. Furdu I., Tomozei C., Kose U. Pros and cons gamification and gaming in classroom BRAIN: Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. Volume 8, Issue 2, July 2017. URL: <https://arxiv.org/abs/1708.09337>
5. Kalogiannakis M., Papadakis S., and Zourmpakis A.-I. Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. Education Sciences 11, 2021. № 1: 22. URL: <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
6. Loos L.A., Crosby M.E. Gamification Methods in Higher Education. In: Zaphiris, P., Ioannou, A. (eds) Learning and Collaboration Technologies. Novel Learning Ecosystems. LCT 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol. 10295. Springer, Cham. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3_37)
7. Muhammad N., Oroszlanyova M., Farag W. Effect of Digital Game-Based Learning on Student Engagement and Motivation *Computers* 12, 2023. № 9: 177. URL: <https://doi.org/10.3390/computers12090177>
8. Švábenský V., Vykopal J., Cermak M., Laštovička M. 2018. Enhancing cybersecurity skills by creating serious games. In Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2018). Association for Computing Machinery. New York, USA. Pp. 194–199. URL: <https://doi.org/10.1145/3197091.3197123>

*Мочалова Т.С.*

## ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК НА ЦИФРОВОМ ПЕРЕКРЁСТКЕ: УЧИТЕЛЬ В ЭПОХУ ИИ

*кандидат филологических наук, доцент*

*Дипломатическая академия МИД России, Москва*

*e-mail: tmochalova@mail.ru*

**Аннотация.** Статья посвящена вызовам цифровой эпохи в преподавании иностранного языка. Анализируя противоречия между технологическим прогрессом и педагогической практикой, автор выявляет ключевую проблему: массовое внедрение инструментов TELL и ИИ не привело к глубинной методологической трансформации. Вместо развития деятельностного подхода с учетом технологии, часто дублируются традиционные формы, в то время как успех цифровизации на уроке зависит не только от технологий, но и от готовности педагогов к пересмотру компетенций и преодоления институциональных барьеров. Статья адресована преподавателям, методистам и организаторам образования, стремящимся к осознанному воплощению цифрового потенциала.

**Ключевые слова:** преподавание иностранного языка, технологически расширенное обучение (TELL), ИИ в лингводидактике, роль преподавателя

*Mochalova T.S.*

## FOREIGN LANGUAGE AT DIGITAL CROSSROADS: THE TEACHER AS NAVIGATOR IN THE AI ERA

*PhD in Philology, Associate Professor of Diplomatic Academy,*

*Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow*

**Abstract.** The article addresses the challenges of the digital era in foreign language teaching. Analyzing the contradictions between technological progress and pedagogical practice, the author identifies a key issue: the widespread implementation of TELL and AI tools has not led to a profound methodological transformation. Instead of developing an action-oriented approach that leverages technology, traditional forms are often duplicated. Meanwhile, the success of digitalization in the classroom depends not only on technology but also on educators' readiness to revise their competencies and overcome institutional barriers. The article is addressed to teachers, methodologists, and educational administrators striving for the meaningful implementation of digital potential.

**Keywords:** foreign language teaching, technology-enhanced language learning (TELL), AI in language pedagogy, role of the teacher

**Введение.** Преподавание иностранного языка сегодня – это поле для стремительных трансформаций, движимых мощной силой: всеобщей цифровизацией и, конечно, вызовами недавней пандемии, заставившей нас в одночасье перейти в виртуальные классы. Если попытаться обобщить опыт, отраженный, в частности, в ряде значимых польских лингводидактических исследований последних лет [3, 5, 6], мы увидим не просто эволюцию инструментов – от CALL (англ. *Computer Assisted Language Learning*) к TELL (англ. *Technology-Enhanced Language Learning*) и далее к ИИ – но и глубокую переоценку ролей: роли учителя, роли ученика и самой сути образовательного процесса. И в центре этого переосмысления – ключевой парадокс: обилие технологических возможностей наталкивается на системные ограничения и не всегда готовую к радикальным переменам педагогическую практику.

**Основной материал.** Многие исследования, подводящие итоги вынужденного дистанционного обучения во время COVID-19, ясно показали колоссальный скачок в технической компетентности преподавателей, многие из которых прослушали вебинары и спецкурсы по платформам вроде *Teams* или *Moodle*, освоили *Quizlet*, *Memrise*, *Wordwall*, интерактивные доски – арсенал расширился невероятно [1]. Но вот что тревожно: практика показывает, что зачастую эти мощные инструменты используются лишь для воспроизведения старых, привычных форм работы. Вместо аутентичных коммуникативных задач, веб-квестов, проектов, требующих реального действия в цифровой среде [2], преобладают электронные версии традиционных упражнений – те же тесты, карточки, викторины. Получается, что технология



служит не столько для перехода к деятельностному подходу, (об этом, в частности, говорится в европейской системе уровней владения иностранным языком – CEFR), сколько для цифровой имитации очного урока «по старинке». И это создает разрыв между декларируемой готовностью к TELL и реальностью, где треть педагогов до сих пор видит в онлайн-обучении лишь осовремененную «подпорку». Технологическое "как" изменилось, а фундаментальное "чему и зачем учим?" – зачастую осталось прежним!

И вот на эту неоднозначную картину накладывается новая революция – стремительное вторжение инструментов искусственного интеллекта. Это заставляет нас снова пересмотреть роль учителя, но уже в ином ключе. Если оглянуться на историю CALL, мы увидим смену парадигм: от учителя-«проверяльщика» во времена тренажеров, базирующихся на принципе «стимул-реакция», к учителю-организатору и создателю коммуникативных симуляций, затем к медиатору межкультурных проектов в период веб-коллабораций. Сегодня, в эпоху нейросетей, возникают принципиально новые роли. Во-первых, учитель – это создатель, «инженер» подсказок (*prompt engineer*). Умение точно сформулировать запрос для ИИ – указать роль, контекст, желаемый формат вывода – становится критически важным навыком. Представьте преподавателя польского языка, который не просто просит ИИ создать текст, а четко ставит задачу: "Вы профессиональный преподаватель уровня B1, создайте текст о Кракове объемом 150 слов для русскоязычных студентов, включающий 10 глаголов движения, и добавьте задание на подбор заголовка и два задания на множественный выбор". Это уже не просто использование, это со-творчество с виртуальным инструментом. Во-вторых, учитель становится ключевым медиатором в вопросах этики. Проблема плагиата, бездумного копирования ИИ-текстов, подмена собственной работы материалом из ChatGPT – вызов номер один. Знание ИИ-детекторов, умение проектировать задания, требующие не простого воспроизводства, а критического осмысления, трансформации, персонализации ИИ-контента – вот новая задача преподавателя. В-третьих, это роль архитектора персонализированных образовательных сред, где технологии гибко служат индивидуальным траекториям.

Однако здесь мы сталкиваемся с фундаментальным противоречием, о котором речь идет во многих исследованиях: проблемой подлинной автономии учащегося [4]. В теории учитель признается создателем и проводником автономии, его обязанность – развивать самостоятельность, критическое мышление, умение сотрудничать. На практике же путь к этой автономии преграждают мощные барьеры. С одной стороны, сами учителя, даже владея инструментами, часто не готовы или не имеют ресурсов для глубокой методологической перестройки в сторону подлинно деятельностного подхода с использованием цифровых возможностей. С другой – и это, пожалуй, главное – системные ограничения. Стандартизированные тесты, жесткие программы, унифицированные экзаменационные требования, забюрократизированная отчетность – все это, ограничивает преподавателя в его педагогическом творчестве. Учитель оказывается в ловушке: реформы призваны поддерживать автономию и инновации, но на деле усиливают контроль, оставляя минимум пространства для настоящего педагогического творчества и, возможно, иногда рискованных, но потенциально прорывных экспериментов с технологиями. К тому же, ирония в том, что пока мы обсуждаем интеграцию ИИ, во многих российских школах уже запрещены смартфоны, такие призывы звучат также в других странах (Финляндия, Франция, Италия), а это, как представляется, – шаг, который может отбросить нас назад, к маргинализации цифровых методов [1].

Так куда же в этой турбулентности движется преподавание иностранных языков? Векторы, намеченные исследованиями, очевидны. Первое – осмысленная интеграция ИИ не как замены, а как соавтора и помощника в создании контекстных материалов и управлении рутинной, высвобождающей время для творческой работы с учеником. Второе – глубокая ревизия педагогических ролей: от транслятора знаний к наставнику в цифровом мире и этическому арбитру. Третье – преодоление разрыва между громкими лозунгами о цифровизации и реальной практикой, ограничивающей потенциал технологий бюрократией или запретами.

**Выводы.** В заключение стоит вернуться к вопросу, который выносит в заголовок своей статьи польский педагог Ярослав Крайка: «Кто управляет классом?». Ответ остается удивительно стабильным на протяжении многих лет: это учитель, способный подчинить технологии своей педагогической философии, а не наоборот [3]. Технологии – лишь инструмент. Их эффективность в обучении

иностранному языку будет определяться не скоростью процессоров, а готовностью самого учителя к методологической ревизии, его способностью критически осмысливать новые возможности и, что не менее важно, гибкостью образовательных систем, которые должны поддерживать это стремление к подлинной, а не декларативной автономии и инновациям.

Будущее преподавания иностранных языков – не за слепым следованием трендам, а за их осознанным, критически и педагогически обоснованным воплощением в практике живого класса – будь он физическим или виртуальным.

### Литература

1. Мочалова Т.С. BYOD (Bring your own device) – "Принеси своё устройство" // Новый мир. Новый язык. Новое мышление: Сборник материалов V международной научно-практической конференции. М.: ДА МИД РФ. 2022. – С. 266-271.
2. Мочалова Т.С. Учебник польского языка в цифровую эпоху: баланс традиций и инноваций // Образование России и актуальные вопросы современной науки: Сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 245-251.
3. Krajka J. Kto tu rządzi? O rolach nauczyciela we wspomaganej cyfrowo klasie językowej. // JOwS. 2024. 4, s.9-15.
4. Little D. Learner Autonomy 1: Definitions, Issues, and Problems /. – Dublin, 1991. – 175 p.
5. Prizel-Kania A. Nauczanie języka polskiego jako obcego wspomagane technologicznie – wczoraj i dziś. Bilans doświadczeń po roku kształcenia na odległość // Postscriptum polonistyczne, 2021. 2 (28). Kraków.
6. Toporek M. Człowiek orkiestra: obraz nauczyciela a rzeczywistość edukacyjna // JOwS. 2024. 4. s. 17-23.

*Нечепуренко М.Ю.<sup>1</sup>, Лепеха Е.Е.<sup>2</sup>, Шианова А.Г.<sup>3</sup>*

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

<sup>1</sup>к. фил. н., доцент, *nechepurenkomyu@sfedu.ru*

<sup>2</sup>студент, *lepekha@sfedu.ru*

<sup>3</sup>студент, *shiianova@sfedu.ru*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** В статье исследуются возможности применения искусственного интеллекта для оценки профессиональных и надпрофессиональных компетенций, с акцентом на преимущества автоматизации, объективность и масштабируемость в сравнении с традиционными методами.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, оценка компетенций, автоматизация, цифровизация, hard skills, soft skills, нейросети, ассесмент-центр, переводческая деятельность.

*Nechepurencu M.U.<sup>1</sup>, Lepekha E.E.<sup>2</sup>, Shiianova A.G.<sup>2</sup>*

## APPLICATION OF AI FOR ASSESSMENT OF COMPETENCIES

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup> student,

*Southern Federal University*

**Abstract.** The article explores the possibilities of using artificial intelligence to evaluate professional and supra-professional competencies, with an emphasis on the advantages of automation, objectivity and scalability in comparison with traditional methods.

**Keywords:** artificial intelligence, competence assessment, automation, digitalization, hard skills, soft skills, neural networks, assessment center, translation activities.

**Введение.** Современные тенденции цифровизации и автоматизации процессов затрагивают все сферы человеческой деятельности. Одним из интересных направлений развития искусственного интеллекта (ИИ) является его применение для анализа и оценки компетенций – совокупности знаний, навыков и личностных качеств, необходимых для успешной деятельности в той или иной области и профессии. Традиционные методы оценки, такие как тестирование, собеседования и экспертные заключения, обладают рядом ограничений, включая субъективность, высокие временные затраты и невозможность масштабирования. В этой связи внедрение решений искусственного интеллекта открывает новые возможности для более точного, объективного и эффективного измерения компетенций.

Искусственный интеллект, включая методы машинного обучения, обработки естественного языка и компьютерного зрения, позволяет автоматизировать анализ больших объемов данных, выявлять скрытые закономерности и адаптировать оценку под индивидуальные особенности испытуемых. Применение ИИ в данной области охватывает широкий спектр задач – от автоматической проверки тестов и эссе до оценки soft skills на основе анализа поведения и речи. Однако, несмотря на растущий интерес к этой теме, остаются актуальными вопросы, связанные с надежностью, этичностью и интерпретируемостью алгоритмов искусственного интеллекта.

**Целью данной статьи** является рассмотрение современных подходов к применению искусственного интеллекта для оценки компетенций, проанализировать их преимущества.

Актуальность исследования обусловлена возрастающей потребностью в эффективных инструментах оценки персонала и учащихся, а также необходимостью минимизировать человеческий фактор в процессах принятия решений. Результаты данного анализа могут быть полезны специалистам в области HR, образовательных технологий и разработчикам ИИ-систем, занимающихся созданием инновационных решений для оценки компетенций.

**Основной материал.** Стоит отметить, что в современном мире появляются все новые и новые наименования тех или иных качеств и компетенций. Не успеваем привыкнуть и адаптироваться к одним,

как в скором времени появляются другие, которые нужно применять и по которым нужно отбирать сотрудников. И этот вопрос так же затрагивает образовательную и переводческую сферы.

Для начала нужно дать определение понятия компетенция. Компетенция – область вопросов, в которых кто-либо хорошо осведомлен. Данная область вопросов определяет, насколько квалифицирован специалист в той или иной области, насколько умеет распоряжаться своими навыками.

Существует множество компетенций, которыми должен обладать чуть ли не каждый специалист. Давно известная система деления на *hard skills* и *soft skills* большинство навыков работника. К ним с каждым годом добавляются новые показатели. Большое значение уделяется информационной и цифровой грамотности, поэтому близко граничащие компетенции сейчас оцениваются в первую очередь. Стоит выделить основные компетенции, которые нужны любому специалисту в сегодняшнее время:

1. Цифровая грамотность
2. Работа с ИИ
3. Кибербезопасность
4. Критическое мышление
5. Креативность
6. Адаптивность
7. Коммуникация

Если брать на рассмотрение навыки переводчика, требуемые в большинстве случаев, то список значительно расширяется. Квалифицированный переводчик должен обладать следующими качествами:

1. Глубокое владение языками
2. Работа с CAT-инструментами
3. Нейросетевые переводчики и пост-редактирование
4. Работа с инструментами для аудио- и видеоперевода
5. Эмоциональный интеллект
6. Коммуникация и клиентоориентированность
7. Самообучение
8. Тайм-менеджмент

Однако в своей работе «Диагностика компетенций персонала с применением технологии искусственного интеллекта» Андруник А.П. подчеркивает, что «существует так называемая 3D-модель компетенций и управления поведением персонала, и представляет собой набор трех измерений компетенций специалиста, а именно личностные, поведенческие и профессиональные. Каждый из наборов измерений, в свою очередь, в зависимости от степени развитости (неразвитости) определяет соответствующий уровень сформированности конкретных компетенций персонала». (Андруник, 2015).

Все эти навыки предстоит оценивать человеку, а это в свою очередь большой объем работы и затрата огромного количества времени. В связи с постоянными изменениями в сфере оценивания компетенций стоит рассмотреть возможность делегирования обязанностей искусственному интеллекту.

Вопрос делегирования оценки навыков искусственному интеллекту вызывает дискуссии среди исследователей и практиков. Однако ряд авторов доказывают, что автоматизированные системы способны не только ускорить процесс, но и повысить его объективность.

Как отмечает Куликова Н.Ю., «модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вуза» отражаются «основные задачи использования систем искусственного интеллекта при оценке качества формирования компетенций:

- сокращение временных ресурсов, затрачиваемых на оценку качества формирования компетенций;
- обеспечение единого инструментария для оценки качества формирования компетенций;
- уменьшение вероятности возможных ошибок в проводимом оценивании, обусловленных человеческим фактором». (Куликова, 2021).

Чтобы в действии применить навыки искусственного интеллекта в оценке компетенций, был создан так называемый ассессмент-центр (*assessment center*). В полной мере его работу и задачи описывает Кричевский М.Л. в «Нейросетевой оценке компетенций персонала». «Ассессмент-центр (*assessment center*) представляет собой технологию тестирования персонала, которая основана на выполнении сотрудниками определенных упражнений и действий. Для выполнения заданий от испытуемых

сотрудников требуется продемонстрировать компетенции, важные для работы на конкретных должностях организации». (Кричевский, 2018). Из объяснения автора вытекают следующие задачи искусственного интеллекта, который сделает нужные выводы и примет независимое решение в отношении компетенций специалиста. Так же Кричевский М.Л. поясняет, как именно искусственный интеллект обучается функциям оценивания нужных критериев: «Нейронные сети описывают ситуацию с полностью неизвестным процессом, но имеется база примеров (наблюдений), с помощью которой обучается сеть. НС в определенной степени имитирует работу человеческого мозга. В общем случае НС представляет собой машину, моделирующую способ обработки мозгом конкретной задачи. Обычно НС реализуется посредством электронных компонентов или моделируется программой, которая выполняется на компьютере. Чаще всего НС применяется при решении задач распознавания (классификации) и регрессии (аппроксимации функций)». (Кричевский, 2018).

Искусственный интеллект действительно облегчает и оптимизирует привычную работу в оценке компетенций. В своей работе «Практика оценки компетенций при найме и использования интеллектуальных систем в управлении персоналом предприятий» Апенько С.Н. приводит результаты опроса работодателей, а именно с какой конкретной целью они использовали алгоритмы искусственного интеллекта: «При детализации наиболее востребованных функциональных возможностей цифровых сервисов для работодателя наиболее значимыми являются: возможность оценить уровень сформированности профессиональных компетенций выпускника (77,5%); оценить уровень сформированности профессиональных компетенций выпускника, соответствующий квалификационным требованиям конкретной вакансии предприятия (75%); возможность оценить уровень сформированности надпрофессиональных компетенций выпускника (70%)». (Апенько, 2024).

Вследствие выше приведенных подтверждений эффективности алгоритмов, стоит выделить несколько преимуществ использования искусственного интеллекта в оценке компетенций:

### 1. Экономия времени

В современном мире время является очень ценным ресурсом, поэтому оптимизация той или иной работы не менее важная задача для человека. Для ускорения процесса оценки качества специалиста можно обратиться к искусственному интеллекту, он поможет быстрее понять преимущества и особенности сотрудника, оценить его работоспособность, а также проведет анализ его работ и проверит соответствие их тем или иным критериям. Для оценки личных качеств таким же образом кандидату предоставляется тест из определенного количества вопросов, а уже получившиеся ответы искусственный интеллект собирает в одну базу и выдает готовый результат.

### 2. Объективность оценки

При выборе и оценке компетенций кандидата человеком стоит учитывать, что решение может являться субъективным даже в малой степени. Поэтому в принятии максимально независимого решения и холодной оценке компетенций может помочь искусственный интеллект. Он оценивает данные на основе алгоритмов, минимизируя влияние человеческих предубеждений и оценка строится на четких критериях.

### 3. Масштабируемость

Искусственный интеллект позволяет работать с большим количеством документов одновременно, что очень упрощает работу человека, особенно ручную. В переводческой сфере существует огромный объем документации и других письменных работ, поэтому эту задачу лучше поручить алгоритмам и программам. Известно, что искусственный интеллект хорошо работает с предоставляемым материалом и отлично справляется с фактами и выводами. Они и помогают более эффективно оценить навыки и не только.

### 4. Аналитика и прогнозирование

Искусственный интеллект выявляет скрытые закономерности в данных, которые может не заметить и пропустить человек в связи с человеческим фактором. Например, алгоритм выявляет связь между определенными навыками и успешностью в должности, а также может прогнозировать карьерный рост сотрудника и его потенциал, оценивая определенные качества и саму компетентность.

### 5. Обратная связь

Возможна быстрая обратная связь для кандидатов благодаря искусственному интеллекту, например, предоставление мгновенных результатов тестирования. Это позволяет облегчить работу

человеку в многих задачах при оценке компетенций. Также стоит учесть использование чат-ботов для ответов на вопросы и сопровождения в процессе оценки, что позволяет максимально оптимизировать работу.

**Вывод.** В ходе проведенного исследования были рассмотрены современные подходы к применению искусственного интеллекта для оценки компетенций, с акцентом на переводческую сферу. Анализ работ таких авторов, как Андруник А.П., Куликова Н.Ю., Кричевский М.Л. и Апенько С.Н., позволил выявить ключевые преимущества автоматизированных систем. Однако внедрение искусственного интеллекта требует решения этических и технических вопросов, таких как интерпретируемость решений алгоритмов и адаптация к нестандартным ситуациям. Результаты исследования подтверждают, что гибридные модели (ИИ и экспертный контроль) наиболее перспективны для оценки компетенций, сочетая точность технологий с гибкостью человеческого мышления.

### Литература

1. Куликова, Н. Ю. Модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вуза / Н.Ю. Куликова, О.А. Маслова, Ю.С. Пономарева // Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – Т. 9. – № 5. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/33PDMN521.pdf>
2. Андруник А.П., Косякин С.И. Диагностика компетенций персонала с применением технологии искусственного интеллекта // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2015. № 4. С. 55 – 63.
3. Кричевский М.Л., Дмитриева С.В., Мартынова Ю.А. Нейросетевая оценка компетенций персонала // Экономика труда. 2018. Т. 5. № 4. С. 1101 – 1118.
4. Лохмачев А.С., Апенько С.Н., Лохмачева А.В. Практика оценки компетенций при найме и использования интеллектуальных систем в управлении персоналом предприятий // Прогрессивная экономика. 2024. № 11. С. 177 – 188.

*Нечепуренко М.Ю.<sup>1</sup>, Опрышко Д.С.<sup>2</sup>*

### ЭТИКА И ВЫЗОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИИ В ОБРАЗОВАНИИ

<sup>1</sup>к. фил. н., доцент, *necpurenkomyu@sfsedu.ru*

<sup>2</sup>студент, *daopryshko@sfsedu.ru*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** В статье рассматриваются этические и практические вызовы внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в образование: справедливость, прозрачность, конфиденциальность и автономия учащихся. Обсуждаются технологические и финансовые ограничения, а также необходимость подготовки педагогов. Предлагаются рекомендации для ответственного и инклюзивного применения ИИ в образовании, обеспечивающего справедливость, доступность и человеческое взаимодействие.

**Ключевые слова:** Искусственный интеллект (ИИ), образование, этика, вызовы, внедрение, справедливость, прозрачность, конфиденциальность, подготовка педагогов, инклюзивность.

*Necpureenco M.U.<sup>1</sup>, Opryshko D.S.<sup>2</sup>*

### ETHICS AND CHALLENGES OF AI IMPLEMENTATION IN EDUCATION

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup> student

*Southern Federal University*

**Abstract.** The article discusses the ethical and practical challenges of implementing artificial intelligence (AI) in education: fairness, transparency, privacy, and student autonomy. It also addresses technological and financial limitations, as well as the need for teacher training. The article provides recommendations for the responsible and inclusive use of AI in education, emphasizing fairness, accessibility, and human interaction.

**Keywords:** Artificial intelligence (AI), education, ethics, challenges, implementation, fairness, transparency, privacy, teacher training, and inclusion.

**Введение.** В современном мире, где искусственный интеллект вводится во все аспекты жизни, образование не остается без внимания; обещая индивидуализировать обучение, автоматизировать обычные задачи и расширить доступ к знаниям, ИЕ привлекает внимание преподавателей, администраторов и разработчиков.

**Основной материал.** Помимо этических вопросов, есть масса проблем в реальном мире, которые нужно решить, чтобы эти технические инструменты вписывались в школы гладко.

При этом надо осознавать технологические ограничения. Изучив соответствующую литературу, мы собрали следующие факторы, обнаруживаемые специалистами:

1) Качество данных: эффективность систем ПВ напрямую зависит от качества получаемых ими данных. Неполные, неточные или необъективные данные приведут к неверным результатам и неэффективным решениям.

2) Инфраструктура: системы ПИ требуют надежной и современной технологической инфраструктуры: высокоскоростного Интернета, мощных компьютеров, облачных услуг; не все школы имеют доступ к инфраструктуре, которая создает цифровой разрыв.

3) Масштабы и интеграция: интеграция систем ПИ с существующими образовательными платформами и учебными программами может быть сложной и дорогостоящей; необходимо обеспечить масштабируемость решений в области ИП, с тем чтобы они могли эффективно работать в различных образовательных контекстах.

4) Профессиональная подготовка и переподготовка преподавателей: отсутствие знаний и навыков: многие учителя не обладают знаниями и навыками, необходимыми для эффективного использования систем ПИ в своей работе; существует необходимость в подготовке и переподготовке преподавателей, с тем чтобы они понимали, как работают инструменты ИП, как их интегрировать в процесс обучения и как интерпретировать результаты, полученные с помощью ИП.

5) Сопротивление переменам: внедрение новых технологий часто приводит к сопротивлению со стороны преподавателей, которые привыкли к традиционным методам преподавания, и необходимо



привлекать преподавателей к процессу внедрения, НО разъяснять им преимущества этих технологий и указывать им, как они могут облегчить свою работу и улучшить результаты обучения.

6) Расходы на внедрение и эксплуатацию: высокие расходы: разработка, внедрение и эксплуатация систем ПИ требуют значительных финансовых инвестиций; не все школы и учебные заведения могут позволить себе такие расходы.

Оценивая эффективность и результативность использования ИИ, нужно обратить внимание на следующие факторы.

- Необходимость четких показателей: важно разработать четкие показатели и методы для оценки эффективности и воздействия систем ПИ на процесс обучения; какие результаты должны быть достигнуты с помощью ИП и как их можно измерить.

- Долгосрочные последствия: важно принимать во внимание долгосрочные последствия внедрения ПВ в образование, как позитивные, так и негативные; необходимо проводить исследования и анализ данных для понимания того, каким образом ПВ влияет на развитие, мотивацию, творческий подход и критическое мышление учащихся.

- Разработка этических кодексов и руководств: необходимо разработать четкие этические кодексы и руководящие принципы для разработчиков, преподавателей и администраторов в целях определения принципов и правил использования ИИ в сфере образования.

- Вовлечение всех заинтересованных сторон: все заинтересованные стороны (учащиеся, родители, воспитатели, администраторы, разработчики, исследователи) должны привлекаться к разработке и внедрению систем ИП, которые будут учитывать различные перспективы и потребности, а также повышать доверие к технологиям ПИ.

- Доступность и инклюзивность: необходимо разработать системы ПИ, которые были бы доступными и инклюзивными для всех учащихся, независимо от их социально-экономического положения, этнической принадлежности, особых потребностей и других факторов.

- Исследования и анализ данных: следует проводить исследования и анализ данных, с тем чтобы понять, каким образом ИП влияет на развитие, мотивацию, творческий подход и критическое мышление учащихся.

- Баланс между ИИ и взаимодействием между людьми: необходимо установить баланс между использованием ИИ и сохранением взаимодействия и сочувствия человека, которые являются ключевыми компонентами успешного обучения.

Говоря о перспективах применения ИИ, нужно отметить, что совершенно очевидно, что ИИ будет играть огромную роль в том, как мы учимся и преподаем в будущем при правильном подходе, ИИ может быть мощным инструментом, способным изменить образование, сделав его более индивидуализированным, доступным и эффективным, но важно помнить, что ИИ – это всего лишь инструмент. Секрет в том, чтобы сделать образование более эффективным, заключается в том, что речь идет о людях, которых это касается. учителях, школьных руководителей, техников и, что важнее всего, самих учащихся.

Поднявшись к вызовам и придерживаясь нашего нравственного компаса, мы прокладываем путь к будущему, в котором ИИ помогает формировать образование, воспитывать умные, творческие и острые умы, готовые к решению XXI века. Мы можем только убедиться, что эти технические инструменты в школах помогают всем и действительно делают вещи более справедливыми не только для некоторых, но и для всех, объединяя и настаивая на этом.

### Литература

1. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.
2. O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Crown.
3. Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the pedagogical potential of artificial intelligence in education. Computers & Education, 107, 1-13.
4. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. UCL Knowledge Lab.
5. UNESCO. (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers. UNESCO.

*Нечепуренко М.Ю.<sup>1</sup>, Сайкин Н.М.<sup>2</sup>, Фоменко Т.В.<sup>3</sup>*

## ИИ-ПЕРЕВОДЧИКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННУЮ ДИПЛОМАТИЮ

*к. фил. н., доцент, nechepurenkomyu@sfedu.ru*

*<sup>2</sup>студент, saikin@sfedu.ru*

*<sup>3</sup>студент, tifomenko@sfedu.ru*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** Статья исследует двойственное влияние ИИ-переводчиков на дипломатию, отмечая их эффективность и риски ошибок, ведущих к кризисам.

**Ключевые слова:** ИИ-переводчик, генеративный ИИ, дипломат, дипломатические риски, база данных.

*Nechepurenco M.U.<sup>1</sup>, Saikin N.M.<sup>2</sup>, Fomenko T.V.<sup>2</sup>*

## AI TRANSLATORS AND THEIR IMPACT ON MODERN DIPLOMACY

*<sup>1</sup> PhD, Associate Professor,*

*<sup>2</sup>student*

*Southern Federal University*

**Abstract.** The article explores the dual impact of AI translators on diplomacy, noting their effectiveness and the risks of mistakes leading to crises.

**Keywords:** AI translator, generative AI, diplomat, diplomatic risks, database.

**Введение.** Цифровая трансформация дипломатии набирает обороты, и искусственный интеллект становится ее неотъемлемой частью. ИИ-переводчики, такие как Whisper или Яндекс.Переводчик, кардинально меняют работу дипломатов, предлагая беспрецедентную скорость обработки информации. Они берут на себя рутину: расшифровывают переговоры, готовят документы и упрощают общение. Однако эта эффективность имеет и обратную сторону. Стремительное внедрение машинного перевода ставит перед международными отношениями фундаментальные вызовы: от вопросов безопасности и культурной идентичности до самой сути профессии дипломата. Эта статья исследует двойственную роль ИИ в дипломатии, анализирует скрытые риски и предлагает возможные пути формирования новой – гибридной – модели дипломатической коммуникации.

**Целью данной статьи** является анализ трансформации дипломатии под влиянием ИИ-переводчиков, выявление ключевых рисков для международного доверия и культурного суверенитета, а также предложить конкретные решения для адаптации дипломатической практики к новым цифровым реалиям.

**Основной материал.** ИИ-переводчики (Whisper, Яндекс.Переводчик) ускоряют рутинные задачи: подготовку документов, расшифровку переговоров, общение с гражданами. Лисоволик отмечает их роль в кризисных ситуациях, как в случае с ВОЗ во время пандемии [4]. Однако возникает критическое противоречие: та же скорость, что спасает время, умножает риски. Леви указывает, что даже единичная ошибка в переводе политически нагруженных терминов (например, «территориальная целостность» и «неприкосновенность границ») может спровоцировать международный кризис, сравнимый с некорректными трактовками Минских соглашений. К сожалению, в рассмотренных работах упущена и уязвимость ИИ к диалектам или историческим контекстам, что особенно опасно в конфликтных регионах [3]. Частичное решение этого – обязательная верификация человеком. Однако, при особых случаях, верификация может занять куда больше времени, чем это потребует специалист, начиная свою работу над этим случаем с «нуля» [2].

ИИ дает малым странам (например, островным государствам Карибского бассейна) доступ к многоязычной коммуникации без дорогостоящих лингвистов, усиливая их голос в ООН или на климатических саммитах [1]. Однако эта демократизация иллюзорна без учета двух «теневых» аспектов. Во-первых, ИИ может нарушать дипломатический протокол: Леви метко замечает, что алгоритмы, обученные на западных данных, игнорируют культурные табу (например, титулование императора

Японии или иерархические обращения в арабских странах) [3]. Ошибка здесь – не технический сбой, а дипломатический инцидент. Во-вторых, Лисоволик указывают на риски утечек: обучение ИИ на дипломатических текстах раскрывает стилистические паттерны переговорщиков и стратегические клише. Но главный пробел – игнорирование «мягкой колонизации»: ИИ может навязывать языковые нормы доминирующих культур (английские юридические конструкции вместо местных), превращая благо в инструмент влияния [1].

ИИ не заменит дипломата. Лисоволик точно определяет его роль как «ассистента», берущего на себя определённый процент рутины [4]. Это высвобождает время для стратегических задач – например, неформальных переговоров, где ключевые невербальные сигналы и культурный интеллект. Ю.В. Дубинин считал, что переговорщик должен выходить за рамки трафаретного мышления. Сложнейшая задача для ИИ [5]. Но даже базовый перевод усиливает переговорную позицию малых стран. Главный же пробел корпуса – отсутствие дорожной карты для дипломатов. Как готовить их к новой реальности? Нужны ли курсы по промпт-инжинирингу («Как спросить ИИ о нюансах арабской поэзии» или психолингвистике?). Рассмотренные работы констатируют смену ролей, но не предлагают решений.

**Выводы.** Таким образом, эффективная интеграция ИИ-перевода в дипломатическую практику требует не отдельных мер, а формирования целостной системы, основанной на четырех ключевых принципах: специализированной подготовке кадров, многоуровневой верификации, национальном технологическом суверенитете и международной стандартизации. Только симбиоз технологической эффективности и человеческой экспертизы позволит минимизировать риски, преобразовав ИИ из источника угроз в стратегический инструмент укрепления дипломатического потенциала, особенно для малых государств. Успех этого преобразования будет напрямую зависеть от готовности дипломатического сообщества к быстрой адаптации и выработки общих правил на глобальном уровне.

### Литература

1. Валдайский международный дискуссионный клуб. Realpolitik в «цифре»: суверенитет, союзы и неприсоединение XXI века: доклад / Фонд развития и поддержки Международного дискуссионного клуба «Валдай». – 2021. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/reports/realpolitik-v-tsifre-suverenitet-soyuzu> – (Дата обращения: 06.08.2025).
2. Зиновьева, Е. С. «Цифра» и искусственный интеллект на службе дипломатии: аналитический доклад / Е. С. Зиновьева, Н. А. Цветкова, Э. Л. Сидоренко [и др.]; под ред. Е. С. Зиновьевой; Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Кафедра мировых политических процессов. – Москва: МГИМО-Университет, 2024. – 51-66 с.
3. Леви, Д. А. Мода на искусственный интеллект: переосмысливая перспективы реального использования технологии ИИ в сфере международных отношений и большой политики // KANT: Social science & Humanities. – 2024. – № 2(18). – С. 120-127. – EDN: LGLCFG. – DOI: 10.24923/2305-8757.2024-18.16.
4. Лисоволик Я. Д. Искусственный интеллект в международных отношениях: эпоха «цифровой дипломатии» / Фонд развития и поддержки Международного дискуссионного клуба «Валдай». – 2020. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/iskusstvennyy-intellekt-v-mezhdunarodnykh-otnosheniyah> – (Дата обращения: 10.08.2024).
5. Терентьев, Кирилл. Дипломатия – искусство интеллекта // Международная жизнь. – 2024. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://interaffairs.ru/jauthor/material/2948> – (Дата обращения: 09.08.2024).

*Нечепуренко М.Ю.<sup>1</sup>, Фоменко Т.В.<sup>2</sup>, Лепеха Е.Е.<sup>3</sup>*

**БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЯ С ИИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И  
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

<sup>1</sup>к. фил. н., доцент, *nechepurenkomyu@sfedu.ru*

<sup>2</sup>студент, *tifomenko@sfedu.ru*

<sup>3</sup>студент, *lepekha@sfedu.ru*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** В статье рассмотрены ключевые тенденции внедрения искусственного интеллекта в образование, а также проанализированы перспективы и риски цифровой трансформации учебного процесса. Особое внимание уделено адаптивным технологиям обучения и изменению роли преподавателя в условиях развития ИИ-решений.

**Ключевые слова:** система образования, искусственный интеллект, нейросети, инновационные технологии, машинное обучение.

*Nechepurenko M.U.<sup>1</sup>, Fomenko T.V.<sup>2</sup>, Lepekha E.E.<sup>2</sup>*

**THE FUTURE OF EDUCATION WITH AI: TRANSFORMATION OF THE EDUCATION  
SYSTEM AND NEW OPPORTUNITIES FOR STUDENTS AND TEACHERS**

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor,

<sup>2</sup> student

*Southern Federal University*

**Abstract.** The article examines the key trends in implementing artificial intelligence in education and analyzes the prospects and risks of digital transformation in learning processes. Special attention is given to adaptive learning technologies and the evolving role of educators in the context of AI development.

**Keywords:** education system, artificial intelligence, neural networks, innovative technologies, machine learning.

**Введение.** Стремительное развитие искусственного интеллекта (ИИ) в последнее десятилетие оказывает трансформационное воздействие на сферу образования, формируя новую парадигму обучения и преподавания. Современные ИИ-технологии, включая машинное обучение и обработку естественного языка, переосмысливают традиционные образовательные модели, предлагая свои собственные уникальные траектории обучения, автоматизированную оценку знаний и интеллектуальную поддержку учебного процесса.

Эти инновации создают принципиально новые возможности как для обучающихся, так и для преподавателей. Интеллектуальные обучающие системы способны анализировать когнитивные особенности студентов, адаптировать учебные материалы в реальном времени и предоставлять детализированную аналитику успеваемости. В свою очередь преподаватели получают мощные инструменты для автоматизации рутинных задач, что позволяет сосредоточиться на творческих аспектах педагогической деятельности.

**Целью данной статьи** является анализ трансформации системы образования под влиянием искусственного интеллекта, выявление ключевых технологических трендов и оценка новых возможностей, которые ИИ открывает для студентов и преподавателей в контексте цифровизации образовательного процесса.

**Основной материал.** Современные технологии искусственного интеллекта открывают принципиально новые возможности для трансформации образовательного процесса, предлагая инновационные решения как для студентов, так и для преподавательского состава. В контексте цифровизации образования ИИ-системы позволяют реализовать персонализированный подход к обучению, когда алгоритмы машинного обучения анализируют индивидуальные когнитивные

особенности, темп усвоения материала и предпочтительные формы восприятия информации для каждого конкретного обучающегося.

В первую очередь, важно упомянуть, что одним из наиболее значимых достижений стало появление адаптивных обучающих систем. Эти платформы, используя алгоритмы глубокого анализа данных, способны в реальном времени подстраивать сложность и последовательность учебных материалов под индивидуальные когнитивные особенности каждого студента. Исследования показали, что применение таких систем повышает успеваемость в среднем на 25–35% по сравнению с традиционными методами обучения.

Кроме того, особый интерес представляют интеллектуальные системы оценки знаний. Нейросетевые алгоритмы обработки естественного языка уже сегодня способны проверять развернутые ответы студентов с точностью, сопоставимой с человеческой, при этом обрабатывая в сотни раз большие объемы данных. Это кардинально меняет подход к организации учебного процесса, позволяя преподавателям отдалиться от однообразной проверки сотен работ и сосредоточиться на творческих аспектах педагогической деятельности.

В высшем образовании нейросетевые технологии открывают новые горизонты для научно-исследовательской работы студентов – от автоматизированного анализа больших массивов литературных источников до прогнозного моделирования в экспериментальных науках. Для преподавателей особую ценность представляют системы интеллектуального проектирования учебных курсов, которые на основе анализа образовательных стандартов и лучших педагогических практик могут предлагать оптимальные структуры дисциплин, подборки актуальных учебных материалов и даже генерировать варианты заданий.

Кроме того, современные исследования демонстрируют эффективность использования ИИ в формировании «soft skills». Системы виртуальной реальности с элементами искусственного интеллекта позволяют отрабатывать навыки публичных выступлений, ведения переговоров и командной работы в смоделированных ситуациях. Особенно перспективным направлением представляется интеграция ИИ с технологиями блокчейн для создания верифицируемых цифровых портфолио студентов, что может революционизировать систему подтверждения квалификаций. В то же время, как подчеркивают эксперты в области образовательной политики, эффективное использование этих возможностей требует серьезной переподготовки преподавательского состава и разработки четких методологических рамок для интеграции ИИ-технологий в образовательный процесс без ущерба для его гуманитарной составляющей.

Однако, стремительная цифровизация образования как имеет огромный потенциал, так и несет в себе потенциальные риски. Ключевыми проблемами остаются вопросы защиты персональных данных, риск усиления образовательного неравенства и необходимость массовой переподготовки преподавательского состава.

Одной из ключевых проблем цифровизации образования является отсутствие устоявшейся методологической базы, что обусловлено новизной самого процесса трансформации. Как показывают исследования, это приводит к естественному сопротивлению со стороны педагогического сообщества, особенно в традиционных учреждениях среднего и высшего образования, где преподаватели сталкиваются с необходимостью осваивать принципиально новые подходы к организации учебного процесса без опоры на проверенные методики. Особую сложность представляет утрата живого взаимодействия между участниками образовательного процесса, поскольку цифровые технологии пока не способны полноценно передавать весь спектр невербальных компонентов общения – мимику, жесты, интонационные особенности, паралингвистические элементы (темп речи, смысловые паузы) и кинестетические аспекты (позы, движения), которые играют ключевую роль в процессе восприятия и усвоения учебного материала.

Это приводит к целому ряду негативных когнитивных последствий. Например, ограничение живого общения существенно снижает развитие речевых навыков, критического мышления и способности к ведению содержательных дискуссий, одновременно формируя так называемое "клиповое" восприятие информации, когда развернутые ответы подменяются эмодзи, упрощаются синтаксические конструкции, теряются навыки построения логичных высказываний. Особую тревогу вызывает трансформация процессов поиска и обработки информации – современные учащиеся все реже обращаются к авторитетным источникам и систематизированным знаниям, предпочитая поверхностный поиск через

голосовых помощников, что приводит к утрате навыков аналитического отбора информации, верификации данных и систематизации знаний, формируя в конечном итоге фрагментарное, а не системное мышление.

Не менее важной проблемой цифрового образования является сбор личных данных учащихся. Когда пользователь подключается к образовательным платформам, система получает множество информации о нем: какие сайты он посещает, что ищет в интернете, какие предметы ему нравятся. На основе этой информации алгоритмы подбирают для него учебные материалы. Казалось бы, это удобно – не нужно тратить время на поиск информации. Однако здесь кроется несколько опасностей. Во-первых, никто не может гарантировать полную защиту этих данных. Во-вторых, когда система знает все предпочтения, она начинает показывать только то, что соответствует взглядам пользователя, а это мешает развивать критическое мышление. Следовательно, возникает идея отказаться от учителя, как посредника, передающего знания.

Современные научные прогнозы, основанные на междисциплинарных исследованиях ведущих технологических университетов и нейронаучных лабораторий, рисуют комплексную картину трансформации образовательной парадигмы. Согласно метаанализу 42 долгосрочных исследований (Nature Education, 2023), к 2035 году следует ожидать полной персонализации обучения через системы аффективных вычислений, способные адаптировать образовательный контент в реальном времени по нейрофизиологическим показателям учащихся.

**Выводы.** Внедрение искусственного интеллекта в образование уже сегодня демонстрирует потенциал для радикальной трансформации традиционных моделей обучения. Анализ современных тенденций позволяет утверждать, что ИИ-технологии не просто автоматизируют рутинные процессы, но и создают принципиально новые образовательные экосистемы, основанные на персонализации, адаптивности и доступности. Ключевым преимуществом становится возможность формирования индивидуальных траекторий обучения, где каждый студент получает контент, оптимально соответствующий его когнитивным особенностям, темпу усвоения материала и профессиональным интересам. Для преподавателей ИИ открывает перспективу перехода от рутинных административных задач к более содержательной работе по разработке образовательных стратегий и наставничеству.

Однако наряду с очевидными преимуществами возникают и существенные вызовы. Проблемы цифрового неравенства, защиты персональных данных, этики алгоритмических решений и сохранения гуманитарной составляющей образования требуют комплексного междисциплинарного подхода. Особую озабоченность вызывает риск чрезмерной алгоритмизации учебного процесса, способной привести к дефициту критического мышления и снижению качества социальных взаимодействий в образовательной среде.

Будущее образования с ИИ видится не в полной замене традиционных институтов, а в создании сбалансированной гибридной модели. В такой модели технологические решения дополняют и усиливают человеческий потенциал, сохраняя при этом ключевую роль педагога как носителя не только знаний, но и культурных, этических ценностей. Успешная интеграция ИИ в образование потребует не только технологических инноваций, но и переосмысления педагогических парадигм, обновления нормативной базы и постоянного диалога между разработчиками, педагогами и учащимися.

Наиболее перспективным направлением представляется развитие «гибридного интеллекта» – симбиоза искусственного и человеческого разума, где технологии берут на рутинные операции, а люди сосредотачиваются на творческих, исследовательских и воспитательных задачах. Такой подход позволит максимально раскрыть потенциал цифровой трансформации, избежав при этом рисков дегуманизации образовательного пространства.

### Литература

1. Васильев, К.Д. Футурологический взгляд на будущее российского образования [Электронный ресурс] / К. Д. Васильев // Образование и наука в XXI веке. – 2023. – № 1(28). – С. 78 – 92. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/futurologicheskiy-vzglyad-na-budushee-rossiyskogo-obrazovaniya/viewer>

2. Громова, Т.И. Искусственный интеллект в образовании: реальные возможности и перспективы [Электронный ресурс] / Т. И. Громова // Инновации в образовании. – 2023. – № 2(39). – С. 34 – 48. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-realnye-vozmozhnosti-i-perspektivy/viewer>

3. Иванов, А.А. Опыт применения технологии адаптивного обучения в образовательном процессе высшего учебного заведения [Электронный ресурс] / А.А. Иванов, С.Н. Петрова // Современные образовательные технологии. – 2021. – № 3(45). – С. 45 – 53. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-primeneniya-tehnologii-adaptivnogo-obucheniya-v-obrazovatelnom-protsesse-vysshego-uchebnogo-zavedeniya/viewer>

4. Смирнов, В.Л. Проблемы и риски цифровизации системы образования [Электронный ресурс] / В. Л. Смирнов, Е. М. Козлова // Научные перспективы. – 2022. – № 5(47). – С. 112 – 125. – URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/problemy-i-riski-tsifrovizatsii-sistemy-obrazovaniya.html>

5. Kayyali, M. The Future of AI in Education: Predictions and Emerging Trends [Электронный ресурс] / М. Kayyali. – 2023. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/386517035\\_The\\_Future\\_of\\_AI\\_in\\_Education\\_Predictions\\_and\\_Emerging](https://www.researchgate.net/publication/386517035_The_Future_of_AI_in_Education_Predictions_and_Emerging)



*Сечкарь Ю.А.<sup>1</sup>, Ганюк А.А.<sup>2</sup>***ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ В ВУЗАХ: КОМПЛЕКСНЫЙ ВЗГЛЯД НА ЕГО ДОСТОИНСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ**<sup>1</sup>*ст. преподаватель кафедры истории и археологии, jualse2810@mail.ru*<sup>2</sup>*студент, tamontant2@yandex.ru**ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»*

**Аннотация.** Статья посвящена анализу перспектив применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в контексте высшего образования при изучении исторической дисциплины. Исследование фокусируется на трансформационном влиянии инновационных технологий на процесс преподавания исторической науки, акцентируя внимание на таких ключевых преимуществах, как повышение эффективности образовательного процесса, мотивация студентов, обеспечение расширенного доступа к интерактивным образовательным ресурсам. Наряду с выявленными преимуществами, также освещаются ограничения и вызовы, сопутствующие процессу внедрения ИИ в образовательную практику.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект (ИИ), образовательный процесс, историческая наука, студенты.

*Sechkar Ju.A.<sup>1</sup>, Ganyuk A.A.<sup>2</sup>***PERSPECTIVES ON THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HISTORY STUDIES AT UNIVERSITIES: A COMPREHENSIVE VIEW OF ITS ADVANTAGES AND LIMITATIONS***"Melitopol State University"*

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of the prospects for the application of artificial intelligence (AI) technologies in the context of higher education in the study of historical disciplines. The study focuses on the transformative impact of innovative technologies on the process of teaching historical science, emphasizing such key advantages as increasing the efficiency of the educational process, motivating students, and providing expanded access to interactive educational resources. Along with the identified advantages, the article also highlights the limitations and challenges associated with the implementation of AI in educational practice.

**Keywords:** artificial intelligence (AI), educational process, historical science, students.

**Введение.** Внедрение новых технологий, включая искусственный интеллект (ИИ), стало повсеместным явлением, однако компетентное их применение в профессиональной деятельности остается дефицитным навыком. ИИ позиционируется как эффективный инструмент для информационного поиска, обработки данных и автоматизации процессов. Вместе с тем, наблюдается тенденция к распространению информации о потенциальной генерации ИИ недостоверных сведений и его негативном воздействии на когнитивные функции обучающихся, в частности, на их способность к анализу и самостоятельной работе.

**Основной материал.** Ключевой характеристикой нейросетей является их способность к обработке и анализу обширных текстовых корпусов. Литературные произведения, исторические документы и философские трактаты служат источниками данных, которые нейросети могут анализировать для извлечения ключевых концепций, определения тематической направленности и тональности, а также для выявления корреляций между различными источниками. Наконец, нейросети способствуют переводу и обработке многоязычных текстов, расширяя их доступность для аналитических исследований [4, с.150].

Образовательный процесс изучения истории в высшей школе характеризуется своей многогранностью и комплексностью, предполагая применение разнообразных методологий и компонентов. Историческая наука как объект познания представляет собой обширный корпус данных, аккумулирующий сведения о событиях, персоналиях, культурных феноменах и ретроспективных тенденциях. Трудности, с которыми сталкиваются студенты при изучении истории, зачастую связаны с необходимостью усвоения и структурирования значительного объема информации. В решении данной проблемы существенную роль может сыграть искусственный интеллект. Именно искусственный

интеллект открывает новые возможности для преподавательской деятельности, выступая в роли эффективного ассистента. Подготовка к учебным занятиям, традиционно требующая от преподавателей поиска, анализа и структурирования информации, может быть значительно упрощена с помощью нейросетей. Эти технологии способны быстро анализировать доступные источники, выделять ключевые идеи и формировать структурированные конспекты или готовые сценарии занятий. Такой метод оптимизирует время преподавателя, давая ему возможность лучше адаптировать и интереснее преподнести материал.

Преподаватели исторических дисциплин, обладающие обширными знаниями и практическим опытом, стремятся не просто донести информацию, но и вызвать у студентов искренний интерес к предмету. Для достижения поставленной задачи они используют разнообразные мультимедийные инструменты, чтобы представить материал более наглядно и интересно, а не просто пересказывать его [3]. Создание презентаций с помощью нейросетей обычно требует платной подписки. Для генерации изображений, оживляющих исторические события, можно использовать отечественную нейросеть «Кандинский» от «Сбера», аналог Midjourney. Для эффективной проверки знаний рекомендуется использовать нейросети для создания тестов и викторин. Сервис Kwizie позволяет легко превращать видео, аудио, презентации и тексты в интерактивные викторины. Такой подход не только значительно облегчает труд преподавателя, но и обогащает учебный процесс, делая его более динамичным. Снижение рабочей нагрузки и высвобождение времени позволяют педагогу более глубоко прорабатывать материал и внедрять креативные элементы в преподавание (рис.1).



Рис. 1. Совершенствование методов преподавания истории с помощью технологий ИИ

Но существуют определенные риски, связанные с использованием ИИ-помощников. Неточность ответов может быть вызвана различиями в обучающих данных разных нейросетей. Эта проблема особенно остро стоит при поиске информации по истории России, поскольку многие зарубежные инструменты обучались на иностранных источниках. Для решения этой проблемы рекомендуется отдавать предпочтение отечественным ИИ-помощникам, таким как Kampus AI, GigaChat и YandexGPT. Кроме того, для эффективного поиска в исторических архивах, особенно документов XVIII – начала XX века, существует сервис «Поиск по архивам» от Яндекса. Он использует нейросети для распознавания и обработки более 10 миллионов страниц исторических документов из различных регионов России.

Для студентов, желающих максимально извлечь пользу из нейросетей в процессе обучения, первоочередным шагом является использование их для ускорения и упорядочивания поиска информации. Это означает, что вместо утомительного сбора данных, студенты получают возможность сконцентрироваться на более важных задачах – анализе и интерпретации. Такой подход не только бережет драгоценное время, но и открывает путь к более глубокому освоению предмета. Кроме того, нейросети обладают мощностью анализировать большие объемы информации, выявляя значимые события, ключевых фигур и актуальные тенденции, что значительно облегчает понимание контекста и основных аспектов изучаемого материала [2, с.112].

Подготовка к занятиям по исторической дисциплине предполагает освоение нескольких значимых навыков:

Формирование структурированных конспектов. Наличие хорошо организованных конспектов играет решающую роль в процессе усвоения исторического материала, как для преподавателей, так и для обучающихся. Для студентов критически важно получать концентрированную выжимку из источников, что способствует оптимизации и интенсификации учебного процесса.

Работа с текстовыми источниками: перевод и аналитическая обработка. Владение навыками перевода исторических документов и научной литературы с иностранных языков, а также способность к аналитической обработке текстов с целью извлечения релевантной информации, представляет особую ценность. Данный навык особенно важен при исследовании редких или ограниченно доступных источников, которые могут содержать ключевые сведения для интерпретации исторических событий.

Нейронные сети открывают новые возможности для студентов в процессе подготовки к семинарам и экзаменам. Они способны генерировать разнообразные тестовые задания и вопросы для самостоятельной оценки знаний. Такой подход обогащает методы подготовки и дает студентам возможность определить уровень своей осведомленности и обнаружить пробелы в знаниях. Более того, нейросети могут находить релевантные визуальные материалы – изображения, карты, диаграммы – для наглядного представления исторических событий и процессов, делая обучение более увлекательным и понятным. **Ключевые выгоды от применения этой технологии:**

**1. Экономия времени преподавателей.** Существенно сокращается время, затрачиваемое на создание учебных материалов, что облегчает нагрузку на педагогов.

**2. Эффективная работа с информацией.** Технология позволяет оперативно обрабатывать значительные объемы данных.

**3. Создание комплексных учебных материалов.** Нейросети помогают в разработке конспектов, планов занятий и разнообразных визуальных элементов, включая иллюстрации, графики и презентации.

**4. Автоматизация рутины.** Рутинные задачи автоматизируются, высвобождая время преподавателей для более сложных и творческих задач.

**5. Доступность обучения.** Образовательные ресурсы становятся доступны в любое время и из любой точки мира при наличии Интернет-соединения.

**6. Персонализация обучения.** Учебный процесс может быть адаптирован к индивидуальным потребностям и уровню знаний каждого студента.

**7. Повышение мотивации студентов.** Использование интерактивных и мультимедийных материалов способствует росту вовлеченности и интереса учащихся к учебе.

Несмотря на очевидные преимущества и многообещающие возможности искусственного интеллекта, нельзя игнорировать связанные с ним потенциальные опасности (рис.2).

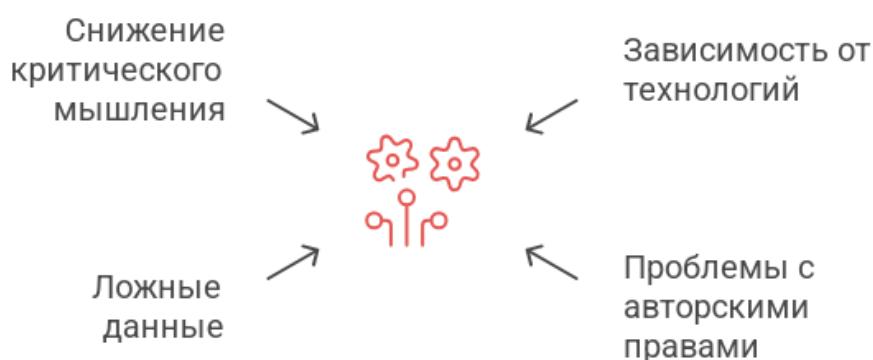


Рис. 2. Потенциальные опасности использования ИИ

К определенным рискам использования ИИ относятся зависимость от технологий, ослабление аналитических способностей и творческого потенциала людей, проблемы с авторскими правами, ложные данные. Искусственный интеллект демонстрирует значительный потенциал как ценный инструмент в образовании и исследовании истории, однако он не способен полностью заменить преподавателя [1, с.5]. Глубокое осмысление исторических событий и закономерностей требует человеческого участия: интерпретации, оценки, диалога, творческого поиска и учета различных точек зрения.

**Выводы.** Современный этап развития исторической науки, характеризующийся цифровизацией, невозможен без интеграции инструментов искусственного интеллекта. ИИ выступает в качестве мощного вспомогательного средства для специалистов в области истории, включая исследователей, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

Тем не менее, искусственный интеллект не способен полностью заменить человеческий фактор в образовательном процессе. В контексте использования ИИ в исторических исследованиях студентам необходимо культивировать критическое мышление, осваивать методики работы с разнообразными историческими источниками, проводить их комплексный анализ и позиционировать себя как активных исследователей, а не как пассивных потребителей стандартизированного контента, предоставляемого искусственным интеллектом.

### Литература

1. Агальцова Д. В., Валькова Ю. Е. Технологии искусственного интеллекта для преподавателя вуза // Мир науки, культуры, образования. — 2023. — № 2. — С. 5-7.
2. Алферьева, А. А. Искусственный интеллект в образовании: как адаптивное обучение и цифровые ассистенты меняют подход к обучению и воспитанию подростков // Вестник науки. — 2025. — № 1. — С. 111-119.
3. Илюхин А.Г. Факторы развития позитивной мотивации у студентов в современной учебной среде // Наука и образование. 2022. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-razvitiya-pozitivnoy-motivatsii-u-studentov-v-sovremennoy-uchebnoy-srede> (дата обращения: 19.07.2025).
4. Оськин А. Ф. Применение технологий искусственного интеллекта в историческом образовании // Историческая информатика. — 2023. — № 2. — С. 145-159.

*Сулейменов И.Э.<sup>1</sup>, Габриелян О.А.<sup>2</sup>***ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ВЫСШАЯ ШКОЛА: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**

<sup>1</sup>д.х.н., к.ф.-м.н., профессор, Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, Казахстан, [esenych@yandex.ru](mailto:esenych@yandex.ru)

<sup>2</sup>д.филос.н., профессор, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Россия, [gabroleg@mail.ru](mailto:gabroleg@mail.ru)

Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, грант № AP23490107.

**Аннотация.** Показано, что генеративный искусственный интеллект неизбежно приведет к существенным трансформациям высшей школы в обозримом будущем. Рассматриваются базовые методологические предпосылки для поиска ответа на этот вызов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, критическое мышление, междисциплинарная кооперация.

*Suleimenov I.E.<sup>1</sup>, Gabrielyan O.A.<sup>2</sup>***ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HIGHER EDUCATION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES**

<sup>1</sup>Doctor of Chemical Sciences, PhD in Physics and Mathematics, Professor, International University of Engineering and Technology, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Doctor of Philosophy, Professor,

“V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol,

**Abstract.** It is shown that generative artificial intelligence will inevitably lead to significant transformations of higher education in the foreseeable future. The basic methodological prerequisites for finding an answer to this challenge are considered.

**Keywords:** artificial intelligence, critical thinking, interdisciplinary cooperation.

**Введение.** Взрывное развитие генеративного искусственного интеллекта (ГенИИ) уже создает вполне определенные проблемы как для высшей школы, так и для научно-образовательного сообщества в целом (недобросовестное использование ГенИИ при написании рефератов, магистерских диссертаций, заявок на выполнение научных проектов и т.д.). Данная проблема обсуждается в текущей литературе с различных позиций, соответствующие обзоры представлены, например, в [1,2]. Есть, однако, основания полагать, что данный фактор не может не привести к трансформациям базовой парадигмы высшей школы. Из системы, обеспечивающей получение знаний и навыков (и контролирующей этот процесс), она будет трансформироваться в систему, развивающую когнитивные и креативные способности использования знаний.

**Целью данной статьи** является анализ некоторых методологических аспектов применения ГенИИ в высшей школе, ориентированных на ее прогнозируемые трансформации.

**Основной материал.** Отправной точкой рассуждений является следующий вопрос, который становится все более актуальным: чем является современная высшая школа для общества в целом? Утверждение «высшая школа готовит кадры для различных отраслей экономики» становится верным только отчасти. Население многих стран мира, рассматривает обучение в университете, прежде всего, сквозь призму социального лифта, что и привело к появлению так называемого «вызова массовости», на который постсоветская высшая школа так и не смогла найти адекватного ответа [3]. В частности, в Казахстане около половины людей из соответствующей возрастной группы уже на протяжении достаточного длительного времени является студентами университетов, что заведомо не соответствует реальным потребностям экономики страны [3]. Следствием этого стало существенное падение качества высшего образования, выражающееся, в том числе, в профанировании [4] различных форм учебной работы (написания магистерских диссертаций, например). Следовательно, можно утверждать, что ГенИИ – в том ключе, в котором он наиболее часто используется студентами и даже преподавателями – только

лишь кратно усилил уже сложившиеся негативные тенденции [5,6], а также сделал их максимально наглядными.

Следовательно, рассматривая вопрос о «позитивном» применении ГенИИ в высшей школе, следует исходить из реального положения дел, признав, что только малая часть студентов получает высшее образование в истинном значении данного термина. Для остальных истинной целью поступления в университет является получение формального свидетельства о квалификации (диплома). Позитивная роль пребывания в стенах университета для этой категории студентов сводится к социализации, приобретении некоторого уровня общей культуры и т.д.

Очевидно, что для данной категории студентов выбор специальности вообще не является существенным. Здесь уместно подчеркнуть, что даже по данным официальной статистики около половины выпускников казахстанских университетов работают не по специальности, и это – не считая рабочих мест, которые соответствуют специальности только формально. Следовательно, для этой группы студентов намного более полезным было бы образование, максимально ориентированное на междисциплинарность.

Но, в современных условиях междисциплинарно-ориентированное образование было бы максимально полезным и для тех, кто действительно ориентирован на получения высшей квалификации. Даже если не принимать во внимание тот факт, что существующая парадигма науки, ориентированная на ее сложную дисциплинарную структуру, уже во многом исчерпала потенциал дальнейшего развития [7], нельзя не видеть, что именно исследования междисциплинарного характера предоставляют обширное поле для научного творчества, в том числе, на студенческом уровне. Например, наличие выраженных междисциплинарных барьеров приводит к тому, что допустимо ставить вопрос о целенаправленном поиске «гибридных» научных направлений.

В этой связи уместно подчеркнуть, что ГенИИ в обозримом будущем сможет имитировать любые формы деятельности, связанной с написанием текстов, но, кроме одной – научного творчества, связанного с генерацией нетривиальных идей.

Следовательно, все задания, которые получают студенты, все формы контроля за их успеваемостью и т.д. также должны ориентироваться на один из базовых принципов фон Гумбольдта, в соответствии с которым обучение в университете неотделимо от занятий наукой. Здесь уместно напомнить хорошо известный довод. Самое сложное интеллектуальное упражнение, которое изобрело человечество – это научное творчество. Следовательно, человек, получивший знания на уровне, достаточном для решения этой задачи, справится и с любой другой, во всяком случае он приобретет соответствующий интеллектуальный потенциал.

Решение данной задачи, с нашей точки зрения, предполагает трансформацию существующих подходов к построению лекционных курсов. В условиях доступности самой различной информации в самых различных формах (включая популярную) нет необходимости пересказывать на лекциях те или иные конкретные сведения, доказывать теоремы и т.д. Лекционный курс, в первую очередь, должен формировать полноценное научное мировоззрение, раскрывать творческий потенциал студентов, концентрируя внимание на существовании многочисленных проблем междисциплинарного характера и т.д. Студент, в том числе, должен видеть перспективное поле для последующей научной деятельности. Такой подход, в том числе, предполагает, что в лекционных курсах по любым специальностям (в силу инерции социальных систем данное понятие будет сохраняться еще очень долго) должна присутствовать выраженная философская компонента.

Возможно построение курса в смешанном интерактивном формате, когда знания закрепляются в процессе решения конкретной задачи, а лучше – научного или технического проекта с привлечением команды студентов разных направлений подготовки (междисциплинарность). Очевидно, что такой подход существенно изменит организацию учебного процесса и методику преподавания. «Линейная» структура нынешнего учебного процесса «преподаватель – студент» должна превратиться в сетевую систему «преподаватель (наставник, модератор) – студенты (разных направлений подготовки, объединенные задачей проблемой)». Оцениваются не способности студентов запомнить определенный объем знаний и воспроизвести его на семинаре, на защите курсовой или диплома, а решение проблемы в междисциплинарной команде.

Нами в настоящее время подготовлен пример такого курса для магистрантов, обучающихся по информационным технологиям. Этот курс «Основы общей теории информации» включает в себя, в частности, следующие базовые лекции.

1. Спектры сигналов, радиоприемники и радиопередатчики
2. Мнимая единица и поля Гауа
3. Линейные системы, фильтры и усилители.
4. Теорема Котельникова и организация сотовой связи
5. Распространение радиоволн и Фурье-оптика
6. Голография, радиоголография и метаматериалы
7. Бинарная логика и цифровые устройства
8. Цифровые спектры и многозначная логика
9. Триггеры, микропроцессоры, триггерные системы и архитектура ЭВМ
10. Коды с исправлением ошибки, нейронные сети и нейроморфные материалы
11. Измерение количества информации и проблема сущности информации
12. Диалектика информации и природа информационных объектов
13. Сознание, интеллект и искусственный интеллект
14. Искусственный интеллект и общество: научная теория как информационный объект
15. Распознавание речи и проблемы современной онтологии (техническое значение термина)
16. Проблема цифрового бессмертия

**Выводы.** Таким образом, взрывное развитие ГЕНИИ многократно усилило и сделано явными кризисные тренды, складывавшиеся в высшей школе на протяжении последних десятилетий. Тем самым, оно актуализировало вопрос о необходимости системных изменений в высшем образовании, вплоть до пересмотра базовых парадигм. Ответ на данный вызов, с нашей точки зрения лежит в плоскости повышения роли занятий наукой в рамках учебного процесса, причем на междисциплинарной основе.

### Литература

5. Dawood, M., & Suleymenova, K. (2025, May). Harnessing the power of GenAI tools to create accessible digital content. In *Chartered Association of Business Schools: Learning, Teaching and Student Experience Conference*.
6. Suleymenova, K. (2024, September). GenAI with focus on Intermediate Microeconomics. In *2024 CORE Econ Workshop at Durham Business School*.
7. Сулейменов, И. Э., Витулёва, Е. С., Бакиров, А. С., Кабдушев, Ш. Б., Егембердиева, З., Мун, Г. А. (2019). Использование систем искусственного интеллекта в высшей школе: в поисках ответа на «вызов массовости». *Известия научно-технического общества "КАХАК"*, (4 (67)), 39.
8. Мун, Г. А., Масалимова, А. Р., Тасбулатова, З. С., Сулейменов, И. Э. (2019). Сопряжение учебного процесса со средствами противодействия «оранжевым революциям» на платформе новых информационных технологий. *ҚазҰУ Хабаршысы. Психология және әлеуметтану сериясы*, 71(4), 66-75.
9. Suleimenov, I., Guichard, J. P., Baikenov, A., Obukhova, P., & Suleimenova, K. (2015). Degradation of Higher Education in Kazakhstan as an example of post-transitional crisis. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 54, 26-33.
10. Suleimenova, K. I., Obukhova, P. V., Shaltykova, D. B., & Suleimenov, I. E. (2013). Post-transition period and quality of higher education: ways to overcome the crisis phenomena. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 8(8), 49-56.
11. Suleimenov, I., Gabrielyan, O., & Matrassulova, D. (2025). Philosophical foundations of sciences and prospects of multivalued logic in describing thinking. *Science & Education*, 1-19.



**Тихонов Е.В.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Линник И.И.<sup>2</sup>*

**ПЕДАГОГ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ТРАНСФОРМАЦИЯ РОЛИ И  
НОВЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

<sup>1</sup>магистрант

<sup>2</sup>к.т.н., доцент, ivanlinnik@hotmail.com

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье анализируется трансформация профессиональной роли педагога в условиях интеграции искусственного интеллекта в образовательный процесс. Рассматриваются ключевые изменения функционала учителя, необходимые цифровые компетенции и практические примеры применения ИИ-технологий в современной школе. Представлены конкретные инструменты и кейсы использования искусственного интеллекта в педагогической практике.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект в образовании, цифровые компетенции педагога, трансформация образования, ИИ-инструменты, профессиональное развитие учителя.

**Tihonov E. V.<sup>1</sup>**

*Research Supervisor: Linnik I.I.<sup>2</sup>*

**TEACHER IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ROLE TRANSFORMATION  
AND NEW PROFESSIONAL COMPETENCIES**

<sup>1</sup>Master's student

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University” in Yalta*

**Abstract.** The article analyzes the transformation of the teacher's professional role in the context of integrating artificial intelligence into the educational process. It examines the key changes in the teacher's functionality, the necessary digital competencies, and practical examples of using AI technologies in modern schools. The article presents specific tools and cases of using artificial intelligence in pedagogical practice.

**Keywords:** artificial intelligence in education, digital competencies of a teacher, transformation of education, AI tools, professional development of a teacher.

**Введение.** Цифровая трансформация образования кардинально меняет традиционную роль педагога. Современный учитель становится не только источником знаний, но и навигатором в мире информации, фасилитатором образовательного процесса и интерпретатором данных. Искусственный интеллект берет на себя рутинные задачи, позволяя педагогу сосредоточиться на творческой и развивающей составляющей обучения [1, 2].

**Трансформация профессиональных функций педагога.**

Учитель математики использует платформу Яндекс.Учебник для автоматической проверки задач и получает следующие преимущества:

- Автоматизация рутинных операций: мгновенная проверка домашних и классных работ, автоматическое формирование отчетов об успеваемости, статистика по частоте ошибок и времени решения задач, персонализация обучения: система анализирует ошибки каждого ученика и создает индивидуальные траектории, автоматический подбор заданий для устранения пробелов в знаниях, дифференциация задач по уровню сложности.
- Организация групповой работы: высвободившееся время учитель использует для проведения мастер-классов по решению олимпиадных задач, организации проектной

## ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

деятельности, работы над сложными кейсами в малых группах, развития критического мышления через решение нестандартных задач.

- Аналитика и мониторинг: трек прогресса каждого ученика в реальном времени, выявление общих проблем класса, корректировка учебного плана на основе данных.

Учитель формирует в Яндекс.Учебнике домашнее задание по теме "Решение уравнений". Система автоматически проверяет работы и выявляет, что:

60% учащихся ошибаются в приведении подобных членов

25% неправильно применяют правила переноса слагаемых

На следующем уроке учитель делит класс на группы:

Группа, допускающая ошибки в подобных членах, работает с интерактивными тренажерами.

Группа с проблемами в переносе слагаемых получает дополнительные объяснения от учителя.

Ученики, успешно освоившие тему, работают над составлением собственных задач повышенной сложности.

Результаты:

Повышение успеваемости на 15-20%

Увеличение времени на творческие и проектные задания

Рост мотивации учащихся за счет персонализированного подхода

Снижение нагрузки учителя на 25-30%

Такой подход позволяет сочетать преимущества цифровых технологий с живым взаимодействием, создавая эффективную образовательную среду.

Ключевые компетенции современного педагога представлены в таблице 1.

Таблица 1

Необходимые цифровые компетенции

| Компетенция             | Содержание                                                 | Примеры инструментов   |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|
| Цифровая грамотность    | Работа с ИИ-платформами, понимание основ работы алгоритмов | ChatGPT                |
| Данно-ориентированность | Анализ и интерпретация образовательной аналитики           | Excel                  |
| Педагогический дизайн   | Проектирование учебного процесса с использованием ИИ       | Canva                  |
| Цифровая коммуникация   | Организация онлайн-взаимодействия                          | Telegram, MAX          |
| Кибербезопасность       | Защита персональных данных учащихся                        | антивирусы, шифрование |

Вызовы и риски внедрения ИИ и пути их решения представлены в таблице 2.

Проблемы и пути их решения

| Вызов                        | Риски                           | Пути решения                           |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| Цифровое неравенство         | Разрыв в качестве образования   | Программы оснащения школ оборудованием |
| Неподготовленность педагогов | Соппротивление инновациям       | Система повышения квалификации         |
| Вопросы конфиденциальности   | Утечка персональных данных      | Четкие регламенты работы с данными     |
| Этические вопросы            | Смещение акцентов в образовании | Разработка этических кодексов          |

**Выводы.** Интеграция искусственного интеллекта в образование требует переосмысления роли педагога и развития новых профессиональных компетенций. Современный учитель должен сочетать педагогическое мастерство с цифровой грамотностью, умением работать с данными и проектировать персонализированные образовательные траектории. Успешная трансформация возможна только при системном подходе, включающем: обновление программ подготовки педагогов, развитие цифровой инфраструктуры школ, создание системы методической поддержки, формирование сообществ инновационных педагогов [3].

### Литература

1. Алешов В.В., Самчинская Я.Б., Алешов Е.В., Линник И.И., Криницкий Ю.В. Этические вопросы использования искусственного интеллекта в образовательном пространстве. Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 922-927.;
2. Тупикина Е.О., Линник В.И., Линник И.И. Понятие и стратегия развития робототехники в образовательных учреждениях. Образование в новых регионах Российской Федерации: реалии и перспективы. материалы II Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2025. С. 236-242
3. Разработка новых информационных технологий задач управления и принятия решений в отраслях цифровой экономики / В. Н. Таран, К. А. Маковейчук, И. И. Линник [и др.]. – Симферополь: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2023. – 198 с. – ISBN 978-5-907819-00-9. – EDN HDWXDF.

*Торопыно Д.И.<sup>1</sup>, Асташова Н.А.<sup>1</sup>**Научный руководитель: Асташова Н. А.<sup>2</sup>***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА**<sup>1</sup>*студент danila.toropyno@mail.ru*<sup>2</sup>*д.п.н., профессор, nadezda.astashova@yandex.ru**ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского» в г. Брянске*

**Аннотация.** В настоящей статье рассматривается проблема развития функциональной грамотности учащихся на уроках русского языка в условиях цифровизации образования. Представлен обзор возможностей применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) (чат-боты, автоматическая проверка текстов, генераторы контента и др.). Приводятся примеры практического использования ресурсов ИИ на уроках русского языка, а также выявляются потенциальные риски и ограничения, связанные с их внедрением. В заключение формулируются рекомендации по эффективному и безопасному использованию технологий ИИ в образовательном процессе, направленные на повышение функциональной грамотности учащихся.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, функциональная грамотность, русский язык, обучение, цифровизация образования, образование, образовательные технологии.

*Toropyno D.I.<sup>1</sup>, Astashova N.A.<sup>2</sup>**Scientific Supervisor: Astashova N. A.<sup>2</sup>***USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESOURCES TO DEVELOP FUNCTIONAL LITERACY IN RUSSIAN LANGUAGE CLASSES**<sup>1</sup>*student**PhD, Professor,**Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky in Bryansk*

**Abstract.** This article discusses the problem of developing students' functional literacy in Russian language classes in the context of digitalization of education. The article provides an overview of the possibilities of using artificial intelligence technologies (AI) (chatbots, automatic text verification, content generators, etc.). It also provides examples of practical use of AI resources in Russian language classes and identifies potential risks and limitations associated with their implementation. In conclusion, recommendations are formulated for the effective and safe use of AI technologies in the educational process, aimed at improving the functional literacy of students.

**Keywords:** artificial intelligence, functional literacy, Russian language, training, digitalization of education, education, educational technologies.

**Введение.** В условиях цифровизации образования и распространения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в различных сферах общественной жизни появляется необходимость переосмысления традиционных подходов к обучению и поиска новых эффективных инструментов развития функциональной грамотности учащихся. Использование ресурсов данной технологии в образовательном процессе открывает для современного преподавателя широкий спектр возможностей:

1. разработка адаптивных образовательных программ, подстраивающиеся под потребности каждого ребенка и корректирующиеся в процессе обучения;
2. создание обучающих игр, повышающих вовлеченность и, как следствие, эффективность образовательного процесса;
3. внедрение роботов, оснащенных ИИ, в учебный процесс;
4. многие российские компании предлагают курсы по освоению ИИ, но спрос на данные программы в настоящее время превышает предложение;

5. создание образовательного контента, в частности, для корпоративного обучения, которое реализуется в формате сокращенных уроков;
6. использование генеративного ИИ в образовательных целях;
7. платформа «Coursera» внедрила виртуального помощника Coursera Coach, предоставляющего учащимся персонализированные рекомендации, основанные на их истории обучения [2].

Многие отечественные исследователи не раз поднимали вопрос о необходимости внедрения в современное образовательное пространство различных информационно-коммуникативных технологий, в том числе ИИ (А.А. Бельчусова [1], М.Г. Воинова [3], К.Н. Зайцева [5], А.В. Морозов [6] и др.).

Актуальность настоящего исследования состоит в изучении возможности применения ресурсов ИИ на уроках русского языка, поскольку данный предмет является инструментом коммуникации, а также играет ключевую роль в формировании культурной и гражданской идентичности личности учащихся. Традиционные методы обучения этой учебной дисциплине, ориентированные на усвоение теоретических и практических знаний, умений и навыков, оказываются недостаточными для развития у школьников навыков функционального использования языка в реальных жизненных ситуациях.

**Целью данной статьи** является выявление и обоснование возможностей использования ресурсов ИИ для развития функциональной грамотности учащихся на уроках русского языка.

**Основной материал.** В «Национальной стратегии развития ИИ до 2030 года» дается следующее определение ИИ: «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений» [7].

Развитие и внедрение ИИ в образование происходит одновременно с совершенствованием самих ИИ-технологий и расширением спектра задач, которые могут выполнять машины. В научной литературе выделяют различные типы данной технологии, классифицируемые по методам, лежащим в основе их работы, по решаемым задачам и по целевой аудитории (табл. 1) [4, с. 34]:

Таблица 1

Основные виды ИИ

| Основание для классификации        | Вид ИИ                                      |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| Лежащая в основе методология       | Символьный                                  |
|                                    | Машинное обучение                           |
|                                    | Искусственные нейронные сети                |
|                                    | Глубокое обучение                           |
| Решаемые задачи                    | Распознавание речи                          |
|                                    | Распознавание изображения                   |
|                                    | Анализ данных                               |
|                                    | Генерация естественного языка               |
|                                    | Машинное творчество                         |
| В зависимости от развертывания     | Онлайн (облачные сервисы)                   |
|                                    | Автономные системы                          |
| Возможность самообучения           | Сильные                                     |
|                                    | Слабые                                      |
| Исходя из специфики целевого звена | Для индивидуального или массового обучения  |
|                                    | Для начального, среднего или старшего звена |
|                                    | И другие                                    |

В сфере образования можно выделить различные типы ИИ, основываясь на специфике целевой аудитории и задачах, которые он призван решать. Например, данная технология может быть ориентирована на разные ступени образования, индивидуальное или массовое обучение. Среди

инструментов ИИ обозначим анализ обучения, автоматизированные системы оценивания, социальные сети для образования и инструменты прогностической аналитики успеваемости и посещаемости. Перечисленные ИИ-инструменты призваны упростить организацию образовательного процесса, беря на себя часть рутинных задач педагогов и освобождая время для творческой работы: разработки уроков и индивидуальной помощи учащимся. В то же время, ученики получают дополнительные инструменты для освоения материала, облегчающие поиск и восприятие новой информации.

Использование ресурсов ИИ на уроках русского языка открывает новые возможности для развития различных аспектов функциональной грамотности учащихся. Рассмотрим ниже конкретные примеры применения данной технологии.

Учащиеся могут во время урока использовать инструменты ИИ для анализа художественных текстов и выявления их идей, аргументов и противоречий. Это позволит им развивать навыки критического мышления и оценивать достоверность информации. Например, преподаватель может предложить интерпретировать через использование данной технологии статью, определяя, какие факты приводятся в подтверждение авторской позиции и насколько они достоверны.

Также благодаря внедрению ИИ в образовательный процесс у педагога появляется возможность организовать дискуссию с классом применением чат-бота, задающим детям вопросы по пройденной теме, стимулировать их к обмену мнениями и формированию собственной позиции.

Учащиеся, в свою очередь, могут применять в учебной деятельности инструменты автоматической проверки для выявления и исправления орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок в написанных диктантах, сочинениях и других видах письменных работ. Это позволяет им улучшить качество письменной речи, развивать навыки самокоррекции и в то же время зрительную память. Кроме того, многие инструменты автоматической проверки предоставляют школьникам обратную связь по качеству текста, указывая на ошибки и предлагая способы их исправления.

В преподавательской практике также имеет место быть, что в классе могут находиться учащиеся, испытывающие затруднения с написанием сочинения на ту или иную тему. Они могут использовать ИИ для получения «подсказок», как правильно можно раскрыть проблему своей работы. Учитель, в свою очередь, также может внедрить в образовательный процесс систему адаптивного обучения для предоставления индивидуальной обратной связи по качеству письменной речи каждого ученика. Она будет анализировать текст каждого, предлагая индивидуальные упражнения для улучшения письменной речи.

Помимо этого, в процессе обучения имеет место быть использование педагогом онлайн-платформы для организации совместной работы школьников над исследовательскими проектами, написанием научной статьи, созданием презентации или разработки веб-сайта по русскому языку. Это позволяет ему развивать у учеников навыки коллективной работы, коммуникативные компетенции и др.

Стоит затронуть вопрос и о безопасности использования ресурсов ИИ в образовательном пространстве, в частности на уроках русского языка. Во-первых, необходимо учитывать риски, связанные с некорректным контентом, генерируемым ИИ. Алгоритмы машинного обучения, лежащие в основе многих инструментов данной технологии, обучаются на больших массивах данных, которые могут содержать недостоверную информацию. Использование этих инструментов без критической оценки может привести к формированию у учащихся неверных представлений, а также к распространению недостоверной информации. Поэтому необходимо учить школьников критически оценивать информацию, полученную с помощью ИИ. Кроме того, следует учитывать риски, связанные с зависимостью детей от данной технологии, что может привести к снижению самостоятельности и критического мышления. Необходимо использовать ресурсы ИИ как вспомогательные, а не как замену традиционных методов обучения, и стимулировать учащихся к самостоятельному поиску информации, анализу и принятию решений.

**Выводы.** Таким образом, такие ресурсы ИИ, как чат-боты, автоматические инструменты проверки текстов, генераторы контента и системы адаптивного обучения могут быть эффективно использованы для развития различных аспектов функциональной грамотности учащихся, включая читательскую, письменную и коммуникативную компетенции. Примеры использования ИИ на уроках русского языка продемонстрировали возможности повышения мотивации учащихся, вовлечения их в активную учебную

деятельность и формирования навыков, необходимых для успешного применения русского языка в различных жизненных ситуациях.

Вместе с тем, использование ИИ в образовательном процессе сопряжено с определенными рисками и ограничениями, которые необходимо учитывать при его внедрении. Они связаны с зависимостью от технологий, недостаточной надежностью алгоритмов, этическими вопросами, неравенством в доступе к технологиям и необходимостью подготовки педагогов. Для эффективного и безопасного использования ресурсов ИИ необходимо соблюдать ряд рекомендаций, включающих четкое определение целей и задач, выбор качественных инструментов, обеспечение контроля человека, развитие критического мышления у учащихся, обеспечение равного доступа к технологиям и проведение подготовки педагогов.

### Литература

1. Бельчусов А.А. Методика преподавания темы «искусственный интеллект» // Новые компетенции цифровой реальности: теория и практика их развития у обучающихся: сборник докладов и научных статей V Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2023. С. 33-40.
2. Влияние искусственного интеллекта на образование. АНО «Цифровая экономика» [Электронный ресурс]. – URL: [https://files.data-economy.ru/Docs/Vliyanie\\_ii\\_na\\_obrazovanie\\_pdf](https://files.data-economy.ru/Docs/Vliyanie_ii_na_obrazovanie_pdf) (дата обращения: 22.07.25)
3. Воинова М.Г. Педагогические технологии и педагогическое мастерство. – Ташкент: IQTISOD-MOLIYA, 2006. С. 160.
4. Давыдов С.Г., Матвеева Н.Н., Адемукова Н.В., Вичканова А.А. Искусственный интеллект в российском высшем образовании: текущее состояние и перспективы развития // Журнал «Университетское управление: практика и анализ», 2024. Т. 28. № 3. С. 32-44.
5. Зайцева К.Н. Противоречия между профессиональной подготовкой педагога и современными требованиями к обучению // Успехи современной науки, 2016. Т. 1. № 4. С. 113-116.
6. Морозов А.В. Инновационные образовательные технологии в системе высшего и послевузовского образования // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы научно-практической конференции (заочной) с международным участием / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск, 2015. С. 487-493.
7. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/72838946/> (дата обращения: 22.07.25)

*Трач А.С.<sup>1</sup>, Альшейх Р.М.<sup>2</sup>***ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ**<sup>1</sup> к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков *trach@sfedu.ru**Института управления в экономических, экологических и социальных системах*<sup>2</sup> студент Института управления в экономических, экологических и социальных системах  
*alsheikh@sfedu.ru**ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** Статья рассматривает роль искусственного интеллекта в изучении иностранных языков, демонстрируя его возможности и улучшения в обучении. Также рассмотрены преимущества и недостатки использования ИИ в изучении иностранных языков. В рамках исследования, представлены результаты опроса на актуальную тему.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, иностранные языки, обучение.

*Trach A. S.<sup>1</sup>, Alsheikh R. M.<sup>2</sup>***EDUCATIONAL POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES***Candidate of Philological Sciences,**Associate Professor of the Department of Foreign Languages,*<sup>2</sup> student of Institute of Management in Economic, Environmental and Social Systems  
*“Southern federal university”, Taganrog*

**Abstract.** The article examines the role of artificial intelligence in learning foreign languages, demonstrating its capabilities and improvements in learning. The advantages and disadvantages of using AI in learning foreign languages are also considered. As part of the study, the results of a survey on a relevant topic are presented.

**Keywords:** artificial intelligence, foreign languages, education.

**Введение.** Современные условия образовательной среды характеризуются высоким уровнем требований к знанию иностранных языков, что обуславливает необходимость разработки таких продуктов и услуг, которые будут отвечать требованиям пользователей [2]. При этом все большую важность приобретают цифровые технологии, сопровождающие получение знаний. В эпоху, когда удобство и эффективность определяют выбор потребителей, Искусственный интеллект становится решением, отвечающим растущему спросу на доступные и экономичные сервисы.

Как известно, искусственный интеллект появился в 1951 году, это была программа для игры в шашки, созданная Кристофером Стрейчи, которая могла предсказывать ходы. В 1956 году на конференции в Дартмутском колледже впервые был использован термин «искусственный интеллект». В современном мире возможности искусственного интеллекта значительно превышают человеческий разум [1]. С помощью ИИ мы можем решать поставленные задачи, обрабатывать большое количество данных, генерировать тексты и благодаря машинному зрению генерировать изображения и многое другое.

**Основной материал.** Кроме того, использование искусственного интеллекта открывает новые возможности для более эффективного изучения иностранных языков. ИИ хорошо адаптирует уровень языка в соответствии с потребностями пользователей, обеспечивая более персонализированный и комфортный процесс обучения. Например, приложение Duolingo, программное обеспечение для изучения языков, использует искусственный интеллект для составления персональных программ обучения на основе способностей ученика. Также есть множество доступных нейросетей, где представляется возможным практиковать грамматику и общение на интересующие темы.

Приведем пример таких нейросетей: Chat GPT, Lingvist, GigaChat и DeepSeek. Чат-бот может уверенно вести диалог с пользователем, отвечая на вопросы и выполняя запросы обучающегося. Например, ИИ может составлять упражнения для самоконтроля пройденной темы. Многие студенты,



изучая английский язык, сталкиваются с непониманием временных форм. Для решения данной проблемы многие пользуются видео-ресурсами в интернете, но зачастую этого недостаточно, поэтому, дополнив обучение взаимодействием с платформами, основанными на ИИ, получается сделать процесс освоения материала более продуктивным.

Рассмотрим преимущества и недостатки использования ИИ в изучении иностранных языков. Первое преимущество – персонализация, у обучающегося есть возможность адаптировать учебный план под свои потребности. Второе преимущество – доступность и удобство. Учащийся может обучаться в выбранное время и в выбранном месте. И, наконец, быстрый ответ – обратная связь производится за несколько секунд [4].

Рассмотрим недостатки использования ИИ в изучении иностранных языков. Во-первых, это ограниченность в понимании контекста. ИИ может не учитывать культурные и социальные аспекты. Во-вторых, отсутствие человеческого взаимодействия, что влечет низкую вовлеченность и мотивацию обучающегося. И, в-третьих, ограниченная возможность практики устного общения [3].

В общем, использование ИИ-инструментов в изучении иностранных языков повышает эффективность усвоения материала (скорость, точность) по сравнению с использованием только традиционных методов [5]. Для проверки данной гипотезы мы провели опрос среди 30 респондентов, изучающих иностранные языки на уровнях от A1 до C1. Результаты опроса показали, что 81% респондентов используют ИИ, такие как ChatGPT, DeepSeek и Duolingo регулярно в изучении иностранных языков. Опрошенные отметили улучшение в языковых навыках, таких как грамматика и лексика. В основном, обучающиеся используют ИИ для проверки грамматики и орфографии, а так же для перевода текстов. 65% опрошенных отметили, что ИИ делает обучение интереснее, а 81% респондентов предпочитают доверять исправлениям / советам ИИ, но перепроверять их. Опрошенные отметили повышение уровня лексических и грамматических навыков. Однако 43% сталкивались с техническими сбоями, 31% – с дефицитом межличностного взаимодействия, а 24% – с непониманием контекста. И, наконец, согласно результатам исследования, большинство респондентов (65%) считают, что ИИ не должен полностью заменять традиционные методы обучения, а лишь дополнять их. 35% опрошенных и вовсе отвергают возможность замены.

**Выводы.** Проведенное исследование подтверждает гипотезу о том, что использование ИИ-инструментов в изучении иностранных языков действительно повышает эффективность усвоения материала совместно с использованием традиционных методов обучения. Они повышают точность языковых навыков, особенно в письменной речи, ускоряют процесс обучения благодаря быстрой обратной связи и увеличивают мотивацию. Однако, были отмечены технические проблемы, дефицит межличностного взаимодействия и трудности с контекстным пониманием. Значимым выводом является отношение обучающихся к роли ИИ в образовании: ИИ в представлении большинства опрошенных может выступать как дополнительный инструмент, а не как замена традиционным методам. Это подчеркивает необходимость сбалансированного подхода, сочетающего технологические инновации с классическими педагогическими методиками. Таким образом, ИИ-инструменты представляют собой ценный ресурс в изучении иностранных языков, но их эффективность максимально раскрывается в сочетании с традиционными образовательными практиками и при условии осознанного, критического использования со стороны обучающихся.

### Литература

1. Абдулбарова Ю. Искусственный интеллект: что это такое, что умеет и чем опасен? URL: <https://lindeal.com/trends/iskusstvennyj-intellekt-chto-eh-to-takoe-chto-umeet-i-chem-opasen> (дата обращения: 14.07.2025)
2. Елтанская Е.А., Аржановская А.В. Технологии применения искусственного интеллекта в обучении иностранному языку. Мир науки, культуры, образования. 2024. С.43-46.
3. Назарова Д. А. Искусственный интеллект и изучение иностранных языков: помощь или вред? (Электронный ресурс) // Петербургское образование XXI. 24 Февраля 2025 URL: <https://spbo21.ru/publications/tmo/4045> (дата обращения: 18.07.2025)
4. Шефиева Э. Ш., Исаева Т. Е. Использование искусственного интеллекта в образовательном процессе высших учебных заведений (на примере обучения иностранным языкам). Общество: социология, психология, педагогика. Ростов-на-Дону. 2020. С. 84–89.
5. Volpert A. История создания первого Искусственного Интеллекта (Электронный ресурс) // VC.ru URL: <https://vc.ru/future/1088025-istoriya-sozdaniya-pervogo-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 15.07.2025)

*Трач А.С.<sup>1</sup>, Удалых Е.В.<sup>2</sup>*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ В ОБУЧЕНИИ АУДИРОВАНИЮ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА**

<sup>1</sup> к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков trach@sfedu.ru

<sup>2</sup> студент udalykh@sfedu.ru

*Института управления в экономических, экологических и социальных системах*

*ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, г. Таганрог*

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность внедрения искусственного интеллекта в обучение аудированию при изучении иностранного языка, способы положительного модифицирования процессов обучения, а также развития индивидуального подхода к разным студентам.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, аудирование, иностранный язык, образование.

*Trach A.S.<sup>1</sup>, Udalykh E.V.<sup>2</sup>*

**USING AI IN DEVELOPING LISTENING SKILLS IN THE PROCESS OF LEARNING  
A FOREIGN LANGUAGE**

<sup>1</sup> Candidate of Philological Sciences,

Associate Professor of the Department of Foreign Languages,

<sup>2</sup> student

*Institute of Management in Economic, Environmental and Social Systems*

*«Southern Federal University», Taganrog*

**Abstract.** The article examines the opportunity to implement artificial intelligence in developing listening skills in the process of learning foreign language, ways of positive modifications in educational process and developing individual approach to different students.

**Keywords:** artificial intelligence, listening skills, English language, education.

**Введение.** Современный мир в новом тысячелетии подвергается огромным изменениям с точки зрения технологического прорыва. Технологии проникают во все сферы человеческой жизни, в каких-то аспектах упрощая ее, а в каких-то и полностью упраздняя человеческое присутствие, заменяя целые цеха или офисы. В таких случаях от человека требуется только надзор за технологиями и своевременное техническое обслуживание. Особое внимание в последнее десятилетие получило развитие ИИ технологий. Благодаря машинному обучению и искусственному интеллекту, возможен функционал, который в недалеком прошлом казался лишь фантазиями или далеким будущим. Современные технологии со встроенным ИИ могут распознавать лица, речь, синтезировать голоса, создавать и анализировать большие массивы текста, перефразировать и вычленять основную информацию. Не менее интенсивно на фоне развития технологий претерпевает изменения сфера обучения и, в частности, сфера обучения языкам. Современные преподаватели вынуждены подстраиваться под изменяющуюся систему обучения и все больше внедряют в учебный процесс ИИ технологии.

**В этой статье будут рассмотрены** пути внедрения ИИ технологий в процесс обучения иностранному языку для совершенствования навыков аудирования. Будут описаны конкретные примеры использования искусственного интеллекта, а также его положительные стороны для развития персонального подхода к студентам.

**Основной материал.** Современные ИИ технологии повсеместно внедряются в процессы жизнедеятельности общества, они помогают справляться с повседневными задачами за несколько секунд, а также решать более сложные проблемы, появляющиеся течение дня. Развитие технологий достигло такого уровня, что в современном мире любой человек с использованием новых технологий может путешествовать без знаний языка и тем не менее находить способы общения с местными жителями. В любой момент можно достать телефон, в котором можно воспользоваться технологиями распознавания

речи, с последующим переводом речи в текст и переводом полученного текста. Тем не менее, эти же технологии можно использовать и в образовательной среде.

Аудирование является одним из самых сложных навыков для освоения в процессе изучения нового иностранного языка. В то же время, данный навык является необходимым для эффективного общения с носителями, без него коммуникация не состоится [3]. Для качественного выполнения заданий по аудированию или ведения живого диалога на иностранном языке важно обладать следующими навыками: умение выделять основную мысль текста, способность делить прослушанный текст на смысловые подтемы, понимать услышанные слова и выражение, а также членить эти слова в предложения и смысловые группы, устанавливать логические связи между содержанием текста и делать выводы на основе прослушанного материала [2].

До внедрения ИИ технологий в процесс обучения задания по аудированию требовали большого вклада со стороны преподавателя: подготовка к занятию, разбор основной лексики из темы, подбор аудирования по теме, поиск подходящего аудирования под уровень студента, разбор со студентом сложными моментами, последующая обратная связь, разбор заданий к аудированию, проверка уровня понимания прослушанного текста, проверка правильности выполнения заданий [1]. Данный процесс не только трудозатратный, но и время затратный. К тому же поиск оптимального материала по уровню языка и соотношению новой и уже изученной лексики практически невозможен. Сложности возникают так же с индивидуальным подходом к обучению студентов, так как для каждого учащегося наиболее эффективными будут разные способы и методы обучения.

Использование ИИ в разы упрощает данные процессы. Существует много разных технологий, которые позволяют индивидуализировать подход к обучению каждого студента. Благодаря таким технологиям, как ChatGPT, преподаватель может составить совсем новый текст на основе пройденных слов, с уклоном на внедрения новой лексики. Использование ИИ позволяет разнообразить формат - при правильно сформулированном промпте преподаватель может получить абсолютно любой текст, будь то диалог, монолог или рассказ, а также «раскрасить» его на свое усмотрение так, чтобы заинтересовать студента. Кроме того, можно сразу составить список разнообразных заданий на понимание текста. Далее данный текст, благодаря технологиям синтеза голоса, можно будет озвучить.

Такие технологии предлагают возможность проигрывания текста с разной скоростью, что позволяет подстраиваться под уровень студента; использование разных голосов, что благотворно влияет на освоение материала путем подстройки под нужды обучающегося; также возможно использование разных диалектов и акцентов для обогащения наслуханности, а также для разнообразия заданий.

Помимо этого, выполняя задания с использованием написанной программы или созданного бота с внедренными ИИ технологиями, студент может получать автоматическую обратную связь по всем ошибкам, сделанным в процессе выполнения заданий. Такие программы можно настроить любым образом. Так, например, при ошибке данное слово или выражение может вноситься в список «недостаточно усвоенной лексики», в дальнейшем преподаватель может подстроить программу так, чтобы данные слова встречались чаще для отработки.

Еще одним интересным способом развития навыков аудирования является создание iVR игр. iVR, что расшифровывается как Immersive Virtual Reality, или же иммерсивная виртуальная реальность [5] – это возможность погрузить студента в «реалии» языка. Посредством такой игры в виртуальной реальности можно будет проиграть диалог, что готовит студента к реальным языковым взаимодействиям, что может благотворно влиять на разрушение языкового барьера, а также социальной тревожности, основанной на неуверенности в своих языковых навыках. Так, в процессе игры, студент может столкнуться как и с людьми, которым надо подсказать сколько времени или как дойти до определённой точки, так и провести небольшую беседу на заданную тему или смоделировать разные процессы, такие как интервью на работе или бронирования номера в отеле. Диалог, проведенный на улице, может сопровождаться громкими шумами, проезжающими машинами, или же фоновым гулом работы принтеров и разговоров сотрудников в офисе, что непосредственно влияет на восприятия текста. Такие технологии еще больше погружают обучающегося в языковую среду и в такой экологичной и безопасной обстановке помогают отрабатывать разные аспекты языка и развивать свои навыки не только в аудировании [4].

**Выводы.** Таким образом, ИИ технологии представляют огромный спектр возможностей для развития вовлеченности студентов в процесс обучения, а также модифицирования самого этого процесса. Посредством использования разных программ возможно создавать разные языковые ситуации для формирования адекватного процесса развития навыков аудирования. Легкость в создании и подборе материала для прослушивания облегчает работу преподавателю и в то же время дает ему возможность посвятить больше времени созданию комфортной обстановки для обучения, разбору непонятных тем, а также индивидуальной программы или персональных отличительных аспектов в процессе обучения.

### Литература

1. Генишер Э.З. Обучение аудированию // Вестник Оренбургского государственного университета. 2001. № 1.
  2. Говорун С.В. Сопоставление навыков и умений учебного аудирования и понимания иноязычной речи на слух в процессе общения // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. 2011. № 3.
  3. Ежов А.В. Проблемы аудирования / А.В. Ежов, Ю.В. Маркевич // Научные труды КубГТУ [электронный журнал]. 2014. № 4. URL: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0005/0217.pdf>
  4. Краснова Т.И. Инновационное изучение языков: исследование иммерсивных виртуальных сред // Общество: социология, психология, педагогика. 2023. №3 (107).
- Peixoto B. et al. Immersive virtual reality for foreign language education: A PRISMA systematic review // IEEE Access. 2021. Vol. 9. DOI:10.1109/ACCESS.2021.3068858

*Трач А.С.<sup>1</sup>, Яковенко М.С.<sup>2</sup>*

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧАТ-БОТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

<sup>1</sup> *канд. филол. наук, доцент кафедры иностранных языков trach@sfedu.ru*

<sup>2</sup> *студентка maiakovenko@sfedu.ru*

*Института Нанотехнологий Электроники и Приборостроения*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог*

**Аннотация.** В статье рассматриваются инновационные подходы к изучению иностранных языков с использованием чат-ботов на основе искусственного интеллекта. Анализируются ключевые образовательные возможности современных виртуальных ассистентов, их преимущества перед традиционными методами обучения, а также существующие ограничения. Особое внимание уделяется вопросам формирования коммуникативных навыков и персонализации образовательного процесса. На основе анализа современных исследований и практического опыта применения чат-ботов формулируются перспективные направления развития данной технологии в языковом образовании.

**Ключевые слова:** чат-боты, искусственный интеллект, изучение иностранных языков, цифровые образовательные технологии, персонализированное обучение.

*Trach A.S.<sup>1</sup>, Yakovenko M.S.<sup>2</sup>*

## **EDUCATIONAL OPPORTUNITIES OF CHATBOTS IN FOREIGN LANGUAGE LEARNING: CURRENT TRENDS AND FUTURE PROSPECTS**

<sup>1</sup> *Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages,*

<sup>2</sup> *Student of the Institute of Nanotechnologies,*

*Electronics and Equipment Engineering*

*«Southern Federal University», Taganrog*

**Abstract.** The article examines innovative approaches to foreign language learning using AI-based chatbots. The key educational capabilities of modern virtual assistants, their advantages over traditional teaching methods, and existing limitations are analyzed. Special attention is paid to the development of communication skills and personalization of the educational process. Based on the analysis of modern research and practical experience in using chatbots, promising directions for the development of this technology in language education are formulated.

**Keywords:** chatbots, artificial intelligence, foreign language learning, digital educational technologies, personalized learning.

**Введение.** Современные технологии искусственного интеллекта (ИИ) активно внедряются в сферу образования, открывая новые перспективы для изучения иностранных языков. Одним из наиболее перспективных инструментов являются чат-боты на основе ИИ, способные имитировать естественное общение, адаптироваться к уровню пользователя и предоставлять мгновенную обратную связь. Их использование позволяет преодолеть традиционные ограничения аудиторного обучения, такие как нехватка времени на индивидуальную практику или отсутствие языковой среды [1].

В данной статье рассматриваются образовательные возможности чат-ботов, их преимущества перед классическими методами обучения, а также потенциальные ограничения. Особое внимание уделяется формированию коммуникативных навыков, автоматизации проверки знаний и персонализации обучения.

**Основной материал.** Чат-боты нового поколения принципиально отличаются от ранних версий программ для изучения языков. Их ключевое преимущество - способность поддерживать осмысленный диалог, адаптируясь к уровню знаний пользователя. В отличие от традиционных учебников и статичных упражнений, современные боты создают эффект погружения в языковую среду, что особенно ценно для изучающих иностранные языки вне страны его носителя [5].

Основные образовательные возможности чат-ботов можно разделить на несколько направлений. Во-первых, они предоставляют уникальную возможность для разговорной практики. Многие учащиеся сталкиваются с проблемой отсутствия собеседника для тренировки устной речи. Чат-боты решают эту проблему, предлагая бесконечное терпение и готовность к общению в любое время суток. При этом качественные языковые боты способны не только поддерживать беседу, но и корректировать ошибки, предлагая альтернативные, чаще всего более естественные варианты выражения мыслей [3].

Во-вторых, современные боты эффективно помогают в освоении грамматики и лексики. Они могут объяснять сложные правила простым языком, приводить многочисленные примеры использования слов в различных контекстах, а также создавать персонализированные упражнения на основе анализа типичных ошибок конкретного пользователя. Некоторые продвинутые системы даже адаптируют сложность материала в процессе обучения, что делает образовательный процесс более эффективным [4].

Третье важное преимущество - мгновенная обратная связь. В традиционной системе обучения студентам часто приходится ждать проверки выполненных заданий. Чат-боты же предоставляют анализ и корректировку сразу после выполнения упражнения или в процессе общения. Это значительно ускоряет процесс обучения и позволяет сразу закреплять правильные языковые модели.

Однако использование чат-ботов в образовательном процессе имеет и определенные ограничения. Главный недостаток - отсутствие эмоционального интеллекта, присущего человеческому общению. ИИ пока не может в полной мере распознавать тонкие нюансы человеческой речи, например, неспособность распознавать иронию или сарказм [2]. Кроме того, их возможности ведения сложных философских или специализированных дискуссий остаются ограниченными.

Использование чат-ботов способствует повышению мотивации и вовлеченности обучающихся, делая процесс изучения языка более привлекательным и менее утомительным по сравнению с традиционными методами. Благодаря возможности персонализации учебного процесса боты подстраиваются под индивидуальные потребности и уровень знаний студентов, что способствует более качественному усвоению материала и развитию навыков устной и письменной речи. Кроме того, контакт с чат-ботами воспринимается менее стрессовым, чем общение с носителями языка, что помогает преодолеть языковой барьер и повысить уверенность в использовании иностранного языка.

Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о значительном улучшении знаний лексики у участников, регулярно взаимодействующих с чат-ботами. Так, в одном из неязыковых вузов было проведено исследование на тему влияния использования чат-ботов на усвоение иностранного языка. Результаты его итогового тестирования роста уровня знаний и умений экспериментальной группы по сравнению с контрольной группой составили около 30–40%. В частности, исследования показывают, что такие студенты демонстрируют более высокие результаты по освоению грамматики и навыков устной речи [4]. Отмечается также рост мотивации и академической вовлеченности, что связано с возможностью практиковаться в удобном для себя режиме [2]. Использование искусственного интеллекта в чат-ботах, в том числе на основе технологий GPT, дополнительно расширяет образовательные возможности за счет адаптивного диалога и индивидуального подхода.

Перспективы развития образовательных чат-ботов связаны с совершенствованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Уже сейчас появляются системы, способные анализировать не только правильность построения фраз, но и произношение, интонацию и другие параметры устной речи. В будущем можно ожидать появления еще более продвинутых виртуальных преподавателей, которые смогут полностью имитировать естественное человеческое общение.

Важно отметить, что чат-боты не должны полностью заменять традиционные методы обучения или общение с живыми преподавателями и носителями языка. Их оптимальное использование - в качестве дополнительного инструмента, позволяющего увеличить время практики и персонализировать процесс обучения. Грамотное сочетание технологических инноваций с классическими педагогическими подходами открывает новые возможности для эффективного изучения иностранных языков в современном мире.

**Выводы.** Таким образом, чат-боты представляют собой многофункциональный инструмент в арсенале современного изучающего иностранные языки. Их образовательный потенциал продолжает расти вместе с развитием технологий, предлагая все новые возможности для языковой практики и

совершенствования коммуникативных навыков. По мере устранения существующих ограничений и повышения качества языковых моделей, роль чат-ботов в обучении иностранным языкам будет только увеличиваться.

### Литература

1. Галиуллина, А.Р. Чат-боты как инструмент формирования коммуникативных навыков. Филологические науки. 2023. № 5С. 45-52.
2. Гринвальд О.Н. Соловьёва А.В., Чашникова Ю.В, Особенности применения чат-ботов при обучении иностранным языкам студентов неязыкового вуза (на примере английского) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2023. Т. 26, № 3. С. 134–148. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-chat-botov-pri-obuchenii-inostrannym-yazykam-studentov-neyazykovogo-vuza-na-primere-angliyskogo/viewer>
3. Ляхова, Е.Г. Влияние использования чат-ботов на усвоение иностранного языка в неязыковом вузе / Е. Г. Ляхова // Publishing house "Sreda". 2024. № 1 (10708). С. 1–20. – DOI 10.31483/r-126666. – URL: <https://phsreda.com/e-articles/10708/Action10708-126666.pdf>
4. Смирнова, Е.В. Использование ИИ в обучении иностранным языкам. Вопросы языкознания. 2024. № 3. С. 112-120.
5. Klimova, B. AI-based chatbots in foreign language learning. Journal of Educational Technology. 2023. № 15(1). С. 34-41.

*Хаймина Л.Э.<sup>1</sup>, Зеленина Л.И.<sup>2</sup>, Хаймин Е.С.<sup>3</sup>, Федькушова С.И.<sup>4</sup>, Деменкова Е.А.<sup>5</sup>*

## МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЕКТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<sup>1</sup>к.п.н., доцент, l.khaimina@narfu.ru

<sup>2</sup>к.т.н., доцент, l.zelenina@narfu.ru

<sup>3</sup>старший преподаватель, e.khaymin@narfu.ru

<sup>4</sup>преподаватель

<sup>5</sup>к.т.н., доцент, e.demenkova@narfu.ru

<sup>1,2,3,5</sup> ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»,  
г. Архангельск

<sup>2</sup> Балтийский федеральный университет им. И. Канта

<sup>4</sup> Архангельский торгово-экономический колледж, г. Архангельск

**Аннотация.** Проектно-исследовательская деятельность является одной из ведущих образовательных технологий, используемых при подготовке современных специалистов. Методы и алгоритмы машинного обучения, применяемые при этом, позволяют будущим выпускникам вузов приобрести соответствующие компетенции, необходимые для решения профессиональных задач высокого уровня сложности.

**Ключевые слова:** машинное обучение, цифровые компетенции, проектное обучение.

*Khaimina L.E.<sup>1</sup>, Zelenina L.I.<sup>2</sup>, Khaimin E.S.<sup>3</sup>, Fedkushova S.I.<sup>4</sup>, Demenkova E.A.<sup>5</sup>*

## MACHINE LEARNING METHODS AND ALGORITHMS IN STUDENTS' PROJECT RESEARCH

<sup>1,2,5</sup>PhD, Associate Professor

<sup>3</sup>Senior lecturer

<sup>4</sup>The teacher

<sup>1,2,3,5</sup> Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov

<sup>2</sup> Baltic Federal University named after I. Kant

<sup>4</sup> Arkhangelsk College of Commerce and Economics

**Abstract.** Project and research activities are one of the leading educational technologies used in the training of modern specialists. The methods and algorithms of machine learning used in this process allow future university graduates to acquire the relevant competencies necessary for solving professional tasks of a high level of complexity.

**Keywords:** machine learning, digital competencies, and project-based learning.

**Введение.** Технологии проектного обучения способствуют формированию навыков командной работы и позволяют проводить на высоком уровне междисциплинарные исследования. Современные специалисты, умеющие применять научные, в том числе и математические, и информационные, методы и алгоритмы, смогут в будущем определять и решать реальные производственные задачи различных прикладных областей [1-4].

**Основной материал.** Рассмотрим несколько проектов, реализуемых в научно-исследовательской деятельности обучающихся, основанных на применении методов и алгоритмов машинного обучения.

Идея первого проекта заключалась в разработке системы автоматизированного формирования ответов и подбора регламентирующих документов на запросы сотрудников. На основе результатов анализа было принято обоснованное решение о необходимости разработки системы, сочетающей функциональность хранения документов с модулем на базе нейросетевых алгоритмов, обеспечивающим обработку пользовательских запросов. Внимание при этом было уделено методу Retrieval-Augmented Generation и внедрению больших языковых моделей в информационные системы. Для решения поставленной задачи были использованы инструменты моделирования бизнес-процессов и архитектуры систем: Ramus, Camunda, Software Ideas Modeler и dbdiagram.io, а также применялись нотации IDEF0,



BPMN 2.0 и UML. В технической реализации были применены технологии серверной разработки, включая СУБД PostgreSQL, язык программирования Python в среде разработки PyCharm, а также платформу ASP.NET с использованием C# в среде разработки Rider.

В итоге был разработан сервис генерации текстовых ответов, основанный на дообученной языковой модели Saiga 3.8B. При реализации сервиса применялись методы обработки естественного языка, включая предобработку текста с очисткой и нормализацией данных, мультиязычную лемматизацию и форматирование промптов для улучшения качества генерации и поддержки HTML-разметки в ответах. Помимо этого, был разработан специализированный поисковый модуль, обеспечивающий поддержку различных видов поиска информации в текстовых документах. При этом были применены современные методы обработки естественного языка (NLP), включая предобработку текста, очистку, лемматизацию и другие подходы, обеспечивающие высокое качество извлечения информации.

Интеграция модуля генерации текстовых ответов и поискового модуля, разработанными в рамках магистерской диссертации, представляет собой автоматизированную информационную систему, направленную на оптимизацию процесса «Подбор документов и информации на основании запроса сотрудника» в компании. Данное решение обеспечило интеллектуальный поиск и формирование релевантных ответов с использованием нейросетевых алгоритмов, что значительно повысило эффективность обработки запросов и качество информационного обеспечения сотрудников.

Второй проект заключался в создании прототипа инструмента для сбора данных эмоциональной жестикуляции и генерации жестикуляции по текстовому описанию на основе нейросетевых технологий.

Сформированный в ходе исследовательской работы датасет представлял собой уникальную коллекцию видеоматериалов на русском языке общей продолжительностью 7 часов, собранную для обучения модели генерации жестикуляции и изучения зависимости между речевой коммуникацией и невербальными паттернами поведения спикеров в разнообразных контекстах публичного выступления. Наибольшую долю в датасете составляли записи ток-шоу (50% от общего хронометража), что обусловлено их богатым коммуникативным потенциалом. Они включали в себя эмоциональные реакции на разнообразные вопросы и многообразную жестикуляцию различных людей, участвующих в шоу.

Наличие данного типа контента в датасете обеспечило разнообразие стилей коммуникации в нем. Значительную часть материалов (30%) составляли записи подкастов, выбранные для анализа жестикуляции в условиях камерного формата общения, где спикеры, находясь в относительно статичной позе, демонстрировали более тонкую и характерную для себя жестикуляцию. Завершали датасет обзорные видео (20%), включающие экспертные лекции, презентации продуктов и обзоры на интернет-каналах, которые предоставили возможность получить специализированную жестикуляцию в профессиональных контекстах.

Например, характерные движения рук при объяснении сложных алгоритмов, визуализация архитектурных решений в воздухе или подчеркивание ключевых тезисов ритмическими жестами, что особенно ценно для моделирования предметно-ориентированных жестов в генерируемых анимациях. В итоге были получены 7603 фразы, синхронизированные с жестами. В результате проведенного исследования была разработана модель для генерации жестикуляции на основе текстового ввода. Для распознавания жестов использовался фреймворк MediaPipe, позволяющий реализовывать сложные задачи компьютерного зрения. Используемая модель имела слой для предсказания длины генерируемого жеста. Для его оценки были сравнены длины полученных жестов тестовой выборки и сгенерированных кадров.

**Выводы.** Таким образом, использование в проектных исследованиях методов и алгоритмов машинного обучения, как важной составляющей искусственного интеллекта, позволяет решать профессиональные задачи высокого уровня сложности [5-7].

Авторы статьи благодарят обучающихся Северного (Арктического) федерального университета им. М.В.Ломоносова и Балтийского федерального университета им. И.Канта Кравченко К., Богданова П. и Швалева И., принявших участие в реализации представленных проектов.

## Литература

1. Абашин М.И., Зарубина О.В., Корнеева В.М., Корнеев С.С., Моисеев В.А. Анализ особенностей проектного метода подготовки инженерных кадров // Компетентность. — 2019— №1.
2. Хаймина Л.Э., Зеленина Л.И., Хаймин Е.С., Федькушова С.И. Использование интеллектуальных информационных технологий в проектной деятельности студентов// Педагогическая информатика. 2022. № 3. С. 72-81.
3. Зеленина Л.И., Тутыгин Р.А. Математические модели оценки транспортных потоков в арктических и приарктических регионах// Сборник Мониторинг и оценка развития территорий Арктической зоны. Материалы Международной научно-практической конференции. – Архангельск, САФУ им.М.В.Ломоносова, 2016. С. 12-17.
4. Зеленина Л.И. Разработка и применение численных методов для комплексных программ актуальных задач пищевой промышленности: автореферат дисс... кандидата технических наук: 05.13.08. - Москва, Московский государственный университет технологий и управления, 2006.
5. Тутыгин А.Г., Чижова Л.А., Зеленина Л.И., Тутыгин Р.А. ПОРТФЕЛЬ ЗАЙМОВ КАК ОБЪЕКТ АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ// Экономика и управление. 2016. № 5 (127). С. 53-58.
6. Zelenina L., Khaimina L., Khaimin E., Khripunov D., Zashikhina I. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS IN THE TASK OF IMAGE CLASSIFICATION// Mathematics and Informatics. 2022. Т. 65. № 1. С. 19-29.
7. Волкова А.С., Кудяева М.М. Оценка цифровых компетенций студентов в контексте профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики // Креативная экономика. – 2022. – Том 16. – № 5. – С. 1953-1974.

*Христофорова П.Ю.<sup>1</sup>*

# ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАТОВ-GPD НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ

<sup>1</sup>*старший преподаватель кафедры лингвистики и иноязычной деловой коммуникации,  
appolinarik98@mail.ru*

*ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара*

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению особенностей внедрения искусственного интеллекта, а именно GPD-чатов, в процесс преподавания иностранных языков студентам экономического вуза. В парадигме современного общества применение искусственного интеллекта является неотъемлемой частью образовательного процесса, поэтому преподавателям иностранного языка необходимо научиться эффективно использовать новый инструмент в своей педагогической деятельности. Автор обоснована целесообразность применения GPD-чатов в курсе преподавания дисциплины «Иностранный язык», и разработаны методические рекомендации для преподавателей.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, чат-бот, эффективное образование, обучение иностранным языкам.

*Khristoforova P.Yu.<sup>1</sup>*

# EFFECTIVE USE OF GPD-CHATS IN FOREIGN LANGUAGE CLASSES AT THE UNIVERSITY OF ECONOMICS

<sup>1</sup>*Lecturer of Linguistics and Foreign Language Business Communication Department,  
Samara State University of Economics*

**Abstract.** The article is devoted to the consideration of the features of the introduction of artificial intelligence, namely GPD-chats, in the process of teaching foreign languages to students of an economic university. In the paradigm of modern society, the use of artificial intelligence is an integral part of the educational process, so foreign language teachers need to learn how to effectively use the new tool in their teaching activities. The author substantiates the expediency of using GPD-chats in the course of teaching the discipline "Foreign language" and develops methodological recommendations for professors.

**Keywords:** artificial intelligence, chat-bot, effective education, foreign language teaching.

**Введение.** В быстром потоке цифровизации и реформирования системы образования педагоги сталкиваются с появлением цифровых технологий в образовательном процессе. Теперь получение знаний – это интересный, интерактивный процесс с большим количеством практики, наглядности и проектируемости. Студенты с каждым днем все меньше представляют свою академическую работу без использования искусственного интеллекта (ИИ), а именно чатов-GPD (Generative Pre-trained Transformer), поэтому преподавателям вузов необходимо подстроиться под веяния новых реалий и учитывать влияние ИИ на формирование иноязычной коммуникативной компетенции на занятиях по иностранному языку.

Эффективное использование искусственного интеллекта подразумевает под собой внедрение чатов-GPD и платформ на принципе работы ИИ в образовательный процесс, благодаря которым происходит развитие навыков осмысления, фильтрации информации и ее оценки.

Таким образом, для улучшения уровня усвоения и получения знаний на занятии по иностранному языку чат-боты становятся эффективными помощниками как для преподавателей, так и для студентов.

**Целью данной статьи** является анализ эффективности использования искусственного интеллекта на занятиях по иностранному языку в Самарском государственном экономическом университете.

## Основной материал.

Интергарция инструментов искусственного интеллекта в образовательный процесс открывает перспективы повышения качества и эффективности обучения иностранным языкам в вузе [4]. Что же

представляет собой искусственный интеллект? Искусственный интеллект – система, которая имитирует интеллектуальные и творческие навыки человека [1].

По мнению Е.В. Ивахненко и В.С. Никольского нейросети – это помощники в решении когнитивных задач, они становятся неотъемлемыми составляющими образования на всех уровнях. ИИ катализирует поиск решений, «интеграторов и оптимизаторов» мыслительных операций [2].

Благодаря ИИ появляется уникальная возможность получать уже проанализированную информацию на определенный запрос. Студенты все чаще пользуются сервисами, которые работают на базе ИИ, поэтому преподавателям нужно осторожно подходить к внедрению нейросетей в обучение и преподавание иностранных языков в частности, учитывая позитивные стороны и возможные риски современных технологий. Однако, проигнорировать наличие ИИ в повседневной и академической жизни нельзя, поэтому важно соблюсти баланс между инновациями и традиционными методами обучения [5].

Выделим преимущества использования ИИ.

В вузовских реалиях проблематично применять индивидуальный подход, обучая иностранному языку, поэтому ИИ открывает перспективу индивидуального обучения для каждого студента.

Кроме того, как диалоговая система чат-GPD способна моделировать коммуникативные ситуации, давать обратную связь и подстраиваться к уровню языка говорящего, корректировать ошибки и давать обратную связь.

Благодаря удобству и доступности как для преподавателей, так и для студентов, становится возможным формирование мотивационной составляющей обучающихся, которые могут вне зависимости от проведения занятия использовать ИИ, готовясь к занятиям и выполняя задания [3].

В Самарском государственном экономическом университете преподавание дисциплины «Иностранный язык» было с использованием чатов-GPD. В учебном процессе преподаватели стали применять на занятиях платформы Edvibe, Miro, Notion, Trello, Canva и чат-боты GPD. Быстрота и удобство работы с ИИ дает педагогам доступ к текстам и заданиям к ним, изображениям, и другим дидактическим материалам, то есть педагог может подобрать в любое время подходящий материал для студента, в свою очередь, целью изучения иностранного языка в вузе является построение коммуникации на нем. Далее с помощью чат-ботов сами студенты могут тренироваться в аспектах лексики, грамматики и аудирования, получать независимую оценку их результатам, это помогает студентам видеть свой прогресс и мотивирует их учиться лучше.

Основываясь на наш опыт внедрения чатов-GPD в учебный процесс, мы разработали практические рекомендации для преподавателей, которые представлены ниже:

1. чат-GPD должен быть ценным дополнением к традиционным методам преподавания иностранного языка.
2. ИИ – это помощник для написания структурированных заданий лингвистического профиля.
3. благодаря сравнению ответов ИИ на поставленные вопросы и данные студентами самостоятельно ответы, можно развивать навыки критического мышления у обучающихся.
4. смешанный тип обучения позволяет студентам применять чаты-GPD как в рамках аудиторной работы, так и самостоятельно дома.

**Выводы.** Таким образом, ИИ открывает новые перспективы для обучения иностранным языкам. Все сомнения могут быть нивелированы, опираясь на успешный опыт применения ИИ на занятии по иностранному языку в Самарском государственном экономическом университете. Однако, преподавателям нужно помнить самое важное – это соблюдение баланса между использованием современных технологий и сохранением классической педагогической работы в вузе.

### Литература

1. Гусарова Н.Ф. Введение в теорию искусственного интеллекта. СПб: Университет ИТМО, 2018. 62 с.
2. Ивахненко, Е. Н., Никольский В.С. ChatGPT в высшем образовании и науке: угроза или ценный ресурс? // Высшее образование в России. 2023. Т. 32, № 4. С. 9–22.
3. Струнин, Д. А. Искусственный интеллект в сфере образования. Молодой ученый. 2023. № 6 (453). С. 15–16.
4. Сурова, Н. Ю. Искусственный интеллект / Н. Ю. Сурова, М. Е. Косов. М: Юнити-Дана, 2021. 408 с.
5. Шилова, С. А. Чат-бот как средство контекстного обучения / С. А. Шилова, А. А. Крючкова // Иностранные языки: проблемы преподавания и риски коммуникации: Научные исследования преподавателей и студентов факультета иностранных языков и лингводидактики СГУ им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, 25 мая 2021 года / Под редакцией Г.А. Никитиной, Е.А. Максимовой. Том Выпуск 14. Саратов: Издательство "Саратовский источник", 2021. С. 232-238.

*Яковенко Т.В.<sup>1</sup>, Башинова С.Н.<sup>2</sup>, Яковенко К.С.<sup>3</sup>*

**САМООЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

<sup>1</sup>к.пед.н., доцент, ytv@list.ru,

<sup>2</sup>к.психол.н., доцент, svetlana-bashinova@mail.ru,

аспирант, yakovenkokswork@gmail.com<sup>3</sup>

*ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования, проведенного среди работников дошкольных образовательных организаций (воспитателей и методистов) по проблемам применения технологий искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.

**Ключевые слова:** воспитатели, методисты, технологии искусственного интеллекта, технические и методические барьеры.

*Yakovenko T. V.1, Bashinova S. N.2, Yakovenko K. S.3*

**SELF-ASSESSMENT OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES IN PRESCHOOL EDUCATIONAL ORGANIZATIONS**

<sup>1</sup>PhD in Education, Associate Professor,

<sup>2</sup>PhD in Psychology, Associate Professor,

<sup>3</sup>Student,

*"Kazan (Volga Region) Federal University"*

**Abstract.** The article presents the results of a study conducted among employees of preschool educational organizations (educators and methodologists) on the issues of applying artificial intelligence technologies to solve professional tasks.

**Keywords:** educators, methodologists, artificial intelligence technologies, technical and methodological barriers.

**Введение.** Современное дошкольное образование развивается в контексте вызовов времени [1]. С 2021 года одним из ведущих мировых трендов в образовании стал искусственный интеллект. Во всем мире происходит внедрение технологических решений, разработанных на основе искусственного интеллекта, в различные отрасли экономики и сферы деятельности человека, в том числе и образование [2]. Национальная Стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, искусственный интеллект трактует как комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их [3]. Технологии искусственного интеллекта дали не только «прогрессивный скачок в информационное будущее» [4], но и способствовали появлению новых вызовов и проблем.

**Цель данного исследования** заключается в анализе самооценки работников дошкольных образовательных организаций (воспитателей и методистов) по применению технологий искусственного интеллекта в решении профессиональных задач.

**Основной материал.** Исследование проводилось в период с сентября 2024 года по декабрь 2024 года. В исследовании принимали участие 240 слушателей курсов повышения квалификации Института развития образования Республики Татарстан. Респонденты представлены возрастной категорией от 20 до 65 лет, работающие в дошкольных образовательных организациях в качестве воспитателя или методиста.

Для проведения исследования использовались методы анкетирования, анализа и синтез данных. Вопросы анкеты представлены в 5 блоках, направленных на выявление мнения респондентов о роли искусственного интеллекта в образовательном. Анкета состоит из 5 блоков: отношение к инструментам

искусственного интеллекта (1); использование инструментов искусственного интеллекта (2); уровень готовности их освоения (3); проблемы в использовании (4); возрастные и профессиональные характеристики респондентов (5).

Распределение респондентов представлено следующим образом: воспитатели из Республики Татарстан 63%, воспитатели представители других субъекты Российской Федерации 37%. Полученные данные демонстрируют высокую долю респондентов из Республики Татарстан, что позволяет оценить региональные тенденции более точно. Последующий анализ результатов анкетирования проводился только для воспитателей Республики Татарстан.

Гендерный состав однородный: все 100% респондентов женщины — трех возрастных групп: первая — с 18 до 30 лет — преимущественно студенты и молодые специалисты (35%); вторая — с 31 до 50 лет — преподаватели среднего возраста (42%); третья — от 51 до 65 лет — специалисты старшего поколения (23%).

Преобладающее большинство респондентов (68%) проживают в городе, и лишь 32% в сельской местности.

Установлена связь между возрастом воспитателей и их отношением к искусственному интеллекту, респонденты воспринимают искусственный интеллект как инструмент, обеспечивающий «скорость», «точность» выполнения профессиональных задач.

Анализируя мнения респондентов, определены основные цели использования инструментов искусственного интеллекта: подготовка презентаций и учебных материалов - 65%, написание тезисов и докладов - 52%; фактчекинга - 48%, написания плана занятий - 40%; подготовку отчетов – 35%; анализа данных - 26%.

Самая востребованная функция — это создание презентаций и учебных материалов, что объясняется их профессиональными нуждами воспитателей. При этом 58% респондентов указали, что испытывают недостаток навыков использования инструментов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.

Сравнение целей использования искусственного интеллекта в профессиональной деятельности двух групп респондентов: воспитатели и методисты показало, что воспитатели в большей степени ориентированы на подготовку учебных материалов, в то время как методисты используют искусственный интеллект для подготовки отчетов (30%) и анализа данных (20%), что связано прежде всего с их функциональной обязанностью планирования и координации.

Для оценки частоты использования искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, респондентам была предложена 10 - балльная шкала. Ответы респондентов распределены на три группы, где интервал от 1 до 4 баллов соответствовало самооценке «редкое использование», от 5 до 7 баллов «умеренное использование», а от 8 до 10 баллов «активное использование». Так, респонденты моложе 35 лет активно используют искусственный интеллект (60%) для решения профессиональных задач. В старшей возрастной группе 50+ использование искусственного интеллекта снижается до 22%. Корреляция между возрастом и активным использованием искусственного интеллекта составляет  $r$ -Спирмена = -0,67, что указывает на сильную отрицательную связь. При отрицательной связи низким значениям одного признака соответствуют высокие значения другого признака.

Следует отметить, что методисты чаще используют искусственный интеллект, что связано прежде всего с необходимостью анализа и проектирования процессов методического сопровождения. Воспитатели применяют искусственный интеллект как дополнительный инструмент, уровень его использования ниже. Следует отметить и тот факт, что администрация дошкольных образовательных организаций воспринимает использование искусственного интеллекта со стороны методистов как часть их профессиональной деятельности, а воспитатели сталкиваются с предвзятым отношением как со стороны администрации, так и со стороны коллег (28%).

По результатам самооценки степени владения ИИ-технологиями, ответы респондентов распределились следующим образом: «высокий уровень владения» - 28% в возрастных группах 20–30 лет; «средний уровень владения» - 57% в возрастных группах 30–40 лет; «начальный уровень владения» - 15% в старшая возрастная группа старше 50 лет. Именно эта возрастная группа сталкивается с трудностями, связанными с недостатком компетенций в данной области.

Анализ данных позволил выявить проблемы использования искусственного интеллекта, так как респонденты часто упоминают необходимость повышать квалификацию в области ИКТ и барьеры, связанные с недостатком времени и инфраструктуры. Также респондентами отмечены технические ограничения, чаще касающиеся скорости интернета или полного его отсутствия (особенно в районах). Ведущие позиции занимают ответы: нехватка знаний и ИКТ-компетенций - 45%; отсутствие доступа к интернету или слабое подключение - 37%.

Выявлена зависимость частоты использования искусственного интеллекта от возраста. Так наиболее активно применяет искусственный интеллект в решении профессиональных задач молодое поколение (18–30 лет), с увеличением возраста постепенно снижая уровень активности: 18–30 лет: активное использование — 92%, среднее — 8%, низкое — 0%; 31–50 лет: активное использование — 48%, среднее — 42%, низкое — 10%; 51–65 лет: активное использование — 20%, среднее — 50%, низкое — 30%.

Сравнительный анализ внедрения искусственного интеллекта в профессионально-педагогическую деятельность методистов и воспитателей дошкольных образовательных организаций выявил как успехи, так и проблемы, связанные с цифровой грамотностью и отношением к технологиям. У воспитателей основной проблемой остается дефицит знаний и навыков работы с искусственным интеллектом, что связано прежде всего с их ориентацией на традиционные подходы и сложившиеся стереотипы по выполнению профессиональных задач. Методисты лучше осведомлены о возможностях искусственного интеллекта, однако проблема отсутствия технических ресурсов и ряда ограничений негативно сказывается на эффективности их работы.

**Выводы.** В заключение отметим, что воспитатели и методисты отмечают, что использование искусственного интеллекта позволяет экономить время на подготовку и улучшает качество и презентабельность подготовки материала. Для повышения эффективности процесса важно устранить технические и методические барьеры. Эффективная интеграция в профессиональную деятельность инструментов искусственного интеллекта требует: проведения специализированных семинаров и практикумов, чтобы помочь внедрить его в процессы выполнения повседневных профессиональных задач; включить элементы цифровой грамотности в курсы профессиональной подготовки и переподготовки; стимулирования аналитического применения предоставив доступ к специализированным ресурсам; стимулировать интерес, регулярно демонстрируя успешные кейсы взаимодействия с искусственным интеллектом; создания программ наставничества для обучения возрастной категории воспитателей; разработки методических пособий, описывающие оптимальные стратегии внедрения инструментов искусственного интеллекта в профессиональную деятельность воспитателей дошкольных образовательных организаций.

### Литература

1. Литвинова Светлана Николаевна, Чельшева Юлия Вячеславовна Цифровая трансформация образовательной среды дошкольной образовательной организации // Вестник ПСТГУ. Серия 4: Педагогика. Психология. 2021. №62. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-obrazovatelnoy-sredy-doshkolnoy-obrazovatelnoy-organizatsii> (дата обращения: 23.04.2025).
2. Соколов Никита Владимирович, Виноградский Вадим Геннадьевич Искусственный интеллект в образовании: анализ, перспективы и риски в РФ // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №76-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-analiz-perspektivy-i-riski-v-rf> (дата обращения: 23.04.2025).
3. Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 (ред. от 15.02.2024) "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации" (вместе с "Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года")
4. Гнатик, Е. Н. Цифровая трансформация социо-технологической реальности: проблемы и риски / Е. Н. Гнатик // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Философия. — 2024. — Т. 28, № 1. — С. 168–180.

*Яковенко Т.В.<sup>1</sup>***ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:  
ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ**<sup>1</sup> д.п.н., профессор, jakovenkot@mail.ru*ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет», г. Донецк*

**Аннотация.** В статье рассматриваются ключевые модели и алгоритмы систем персонализированного обучения, анализируется их потенциал для внедрения в практику технических университетов Российской Федерации. Особое внимание уделено возможностям реализации ИИ-технологий в образовательном процессе Донбасского государственного технического университета с учётом региональных особенностей и вызовов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, персонализированное обучение, адаптивные системы обучения, технический университет.

*Yakovenko T.V.<sup>1</sup>***PERSONALIZED LEARNING BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE POSSIBILITY  
OF APPLICATION IN TECHNICAL UNIVERSITIES**<sup>1</sup> Doctor of Pedagogical Sciences, Professor*"Donbass State Technical University"*

**Abstract.** The article discusses the key models and algorithms of personalized learning systems, analyzes their potential for implementation in the practice of technical universities of the Russian Federation. Special attention is paid to the possibilities of implementing AI technologies in the educational process of the Donbass State Technical University, taking into account regional peculiarities and challenges.

**Keywords:** artificial intelligence, personalized learning, adaptive learning systems, technical university.

**Введение.** Цифровизация образовательного пространства открывает новые возможности для повышения качества и доступности высшего образования. Особенно актуальны эти изменения для технических университетов, где подготовка специалистов требует глубокого освоения сложных дисциплин и формирования аналитических, проектных и исследовательских компетенций.

Одним из наиболее перспективных направлений в этой сфере является персонализированное обучение, основанное на применении технологий искусственного интеллекта. Оно позволяет создавать индивидуальные образовательные траектории, учитывающие уровень знаний, стиль восприятия информации, темп обучения и профессиональные цели студента [2].

**Целью данной статьи** является анализ моделей и алгоритмов, лежащих в основе систем персонализированного обучения, а также анализ возможности их внедрения в практику технических университетов Российской Федерации, включая Донбасский государственный технический университет [3].

**Основной материал.** В представленном исследовании центральным понятием является персонализированное обучение. Стоит подчеркнуть, что в научной литературе последних лет этому термину были даны различные трактовки.

Так, одними исследователями оно определяется как педагогическая стратегия, позволяющая гибко изменять содержание, темп усвоения материала и способы оценки с целью учёта индивидуальных особенностей каждого обучающегося [7]. Другие рассматривают его как образовательный процесс, учитывающий личные познавательные потребности, интересы и склонности обучающихся [9].

В.П. Сысоев определяет персонализированное обучение как образовательную модель, в которой обучающийся становится центральной фигурой учебного процесса. Взаимодействуя с преподавателем, одноклассниками или цифровыми инструментами, включая ИИ, он самостоятельно, с учётом своих склонностей, интересов и возможностей, выбирает содержание образования, определяет подходящие



методы, средства и формы контроля. Кроме того, обучающийся участвует в самооценке и корректировке своей деятельности, задаёт индивидуальный темп освоения материала и несёт ответственность как за ход обучения, так и за его конечные результаты [5, с. 55].

Кроме того, встречаются формулировки, подчёркивающие важность индивидуальных характеристик: «педагогический метод, ориентированный на соответствие образовательного процесса личным способностям, интересам и целям обучающихся» [6, с. 11515]. Также имеются более детализированные подходы, например, обучение, при котором обучающийся получает возможность самостоятельно выбирать не только содержание (в рамках предложенных вариантов), но и темп, а порой даже место занятий и тип используемых заданий — исходя из своих целей, личных особенностей, интересов, а также рекомендаций системы дистанционного обучения или преподавателя» [4, с. 121].

Анализ научной литературы [1; 4; 5] позволил выделить модели реализации персонализированное обучение в техническом университете с применением различных алгоритмов машинного обучения, которые демонстрируют высокую эффективность в адаптации образовательного процесса к индивидуальным потребностям студентов. К таким моделям можно отнести:

1. Рекомендательные системы (collaborative filtering, content-based filtering), которые позволяют создавать персонализированные образовательные траектории, основываясь на анализе предпочтений и достижений студентов. Эти системы используют коллаборативную фильтрацию, которая основывается на схожести поведения и предпочтений пользователей, а также контент-ориентированную фильтрацию, учитывающую индивидуальные особенности контента, наиболее релевантного для конкретного студента.

2. Классификация и кластеризация являются мощными инструментами для сегментации студентов на основе их уровня знаний, стилей обучения и других характеристик. Классификация позволяет отнести студентов к определённым категориям, а кластеризация – выявить группы обучающихся с аналогичными образовательными потребностями и предпочтениями. Эти методы способствуют более точной настройке учебного процесса и оптимизации его содержания.

3. Обучение с подкреплением (reinforcement learning) применяется для динамической корректировки учебных траекторий в реальном времени. Алгоритмы обучения с подкреплением адаптируют образовательный процесс на основе обратной связи от студентов, что позволяет оперативно реагировать на изменения в их прогрессе и интересах. Это способствует повышению эффективности обучения и улучшению образовательных результатов.

4. Natural Language Processing (NLP) представляет собой мощный инструмент для анализа ответов студентов, автоматической оценки эссе и создания интеллектуальных чат-ботов-ассистентов. Методы NLP позволяют обрабатывать и интерпретировать естественный язык, что открывает широкие возможности для персонализированного взаимодействия между студентами и образовательными системами.

Можно выделить преимущества применения персонализированного обучения для технических специальностей:

- повышение эффективности усвоения сложных дисциплин, таких как математика, физика, информатика, проектирование;
- поддержка самообучения и проектной деятельности через рекомендацию дополнительных материалов и задач;
- автоматическая диагностика пробелов в знаниях и корректировка программы обучения;
- формирование индивидуального портфолио достижений с возможностью его использования при трудоустройстве.

Понимая, что персонализированное обучение на основе искусственного интеллекта — это просто один из ключевых трендов в цифровизации образования, это действенная технология, которая позволяет сделать процесс обучения более эффективным, гибким и ориентированным на потребности обучающегося, в Донбасском государственном техническом университете сделаны первые шаги к его реализации.

Донбасский государственный технический университет играет важную роль в подготовке инженерных кадров для промышленности региона. В условиях социально-экономических изменений и восстановления инфраструктуры региона, университет сталкивается с необходимостью модернизации

образовательного процесса, повышения доступности обучения и соответствия международным стандартам.

Университет уже имеет опыт организации дистанционного и смешанного обучения, что создаёт предпосылки для масштабирования систем персонализированного обучения. Использование персонализированного обучения на основе искусственного интеллекта позволит адаптировать учебные материалы под уровень знаний студентов, особенно в условиях ограниченного доступа к очному обучению у части студентов с освобожденных территорий.

В связи с нестабильной ситуацией в регионе, абитуриенты могут приходить в университет с различными уровнями школьной подготовки. ИИ-алгоритмы диагностики знаний и рекомендательные системы позволяют выявить пробелы и предложить дополнительные ресурсы для устранения недостатков.

Внедрение ИИ в интерактивные образовательные платформы университета позволило постепенно внедрять адаптируемые виртуальные лаборатории по таким дисциплинам, как физика, электротехника, материаловедение и другим. Это особенно важно в условиях ограничений по доступу к реальному оборудованию.

В Донбасском государственном техническом университете начали апробировать системы машинного обучения для анализа успеваемости студентов и выявления групп риска, что позволит своевременно оказывать поддержку и предотвращать академическую неуспеваемость.

Еще одним направлением активного использования ИИ-технологий в университете является применение генеративных моделей, таких как GPT, которые позволяют создавать уникальные задания, давать персонализированные объяснения и даже вести диалог с обучающимися.

В процессе внедрения персонализированного обучения на основе искусственного интеллекта Донбасский государственный технический университет столкнулся с вызовами, которые стоит еще преодолеть:

- ограниченная IT-инфраструктура и доступ к интернету в отдельных регионах требует развития цифровой базы университета;

- недостаток специалистов в области Data Science и ИИ – необходима совместная работа с другими техническими вузами и организация программ повышения квалификации преподавателей;

- необходимость создания локализованных образовательных данных – требуется формирование собственных наборов данных для обучения алгоритмов на основе местного контента и методик преподавания.

В университете в ближайшее время планируется:

- разработка пилотных проектов по внедрению ИИ-поддержки в наиболее востребованных направлениях подготовки (например, информационные технологии, автоматизация, машиностроение);

- создание междисциплинарной лаборатории по цифровым образовательным технологиям при участии преподавателей, студентов и внешних экспертов;

- интеграция ИИ-инструментов в существующую LMS-платформу университета;

- проведение научно-практических семинаров и мастер-классов для преподавателей по работе с ИИ-технологиями в образовании.

**Выводы.** Персонализированное обучение на основе искусственного интеллекта представляет собой мощный инструмент для модернизации образовательного процесса не только в крупных федеральных университетах, но и в региональных технических вузах, таких как Донбасский государственный технический университет. Его внедрение способствует не только улучшению качества образования, но и укреплению образовательного потенциала региона, развитию цифровой культуры и подготовке специалистов, готовых к работе в условиях цифровой экономики.

### Литература

1. Волошина, С. Э. Применение искусственного интеллекта в профессиональном образовании / С. Э. Волошина, С. Е. Шарандин // *Педагогический вестник* . – 2022. – № 24. – С. 22–24. – EDN QHTRXN.

2. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 [Электронный ресурс]. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102608394> (дата обращения: 25.06.2025).

3. Официальный сайт Донбасского государственного технического университета [Электронный ресурс]. – URL: <https://dontu.ru/> (дата обращения: 25.06.2025).

4. Персонализация как подход к обучению / А. В. Конобеев, Я. А. Юхимук, В. Д. Войцеховская, М. Шчекич // *Дискурс профессиональной коммуникации*. – 2020. – Т. 2, № 3. – С. 118–138. – DOI 10.24833/2687-0126-2020-2-3-118-138. – EDN YPZUBK.

5. Сысоев, П. В. Персонализированное обучение на основе технологий искусственного интеллекта: насколько готовы современные студенты к новым возможностям получения образования / П. В. Сысоев // *Высшее образование в России*. – 2025. – Т. 34, № 2. – С. 51–71. – DOI 10.31992/0869-3617-2025-34-2-51-71. – EDN WEAGVQ.

6. Ai-driven personalized learning systems: enhancing educational effectiveness / N. Katiyar, V. Awasthi, R. Pratap, K. Mishra, N. Shukla et al. // *Educational Administration: Theory and Practice*. – 2024. – Vol. 30, No. 5. – P. 11514–11524. – DOI: 10.53555/kuey.v30i5.4961.

7. Ayeni O.O., Hamad N.M.A., Chisom O.N., Osawaru B., Adewusi O.E. AI in education: A review of personalized learning and educational technology // *GSC Advanced Research and Reviews*. – 2024. – Vol. 18, No. 2. – P. 261–271. – DOI: 10.30574/gscarr.2024.18.2.0062.

8. Chen, L. Artificial intelligence in education: A review / L. Chen, P. Chen, Z. Lin // *IEEE Access*. – 2020. – Vol. 8. – P. 75264–75278. – DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.

9. Peters M.A., Araya D. Transforming American education: learning powered by technology // *E-Learn. Digit. Media*. – 2011. – No. 8. – P. 102–205. – DOI: 10.2304/elea.2011.8.2.102.

## СЕКЦИЯ 3

### Дистанционные технологии в инклюзивном образовании



**Зайцева Л.А.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Горбунова А.Ю.<sup>2</sup>*

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНКЛЮЗИВНОМ МУЗЫКАЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ДЕТСКОГО САДА**

<sup>1</sup>*аспирант, lz278828@gmail.com*

<sup>2</sup>*к.п.н., доцент, gau@edu54.ru*

*ГАУ ДПО НСО «Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования», г. Новосибирск*

**Аннотация.** В статье представлен опыт использования дистанционных образовательных технологий как средства организации инклюзивной музыкально-образовательной деятельности с детьми дошкольного возраста.

**Ключевые слова:** инклюзия, дистанционные технологии, музыкальное образование, особые образовательные потребности, дети с ограниченными возможностями здоровья, детский сад.

**Zaitseva L.A.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Gorbunova A.Yu.<sup>2</sup>*

# **THE USE OF REMOTE TECHNOLOGY IN INCLUSIVE MUSICAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF KINDERGARTEN**

<sup>1</sup>*postgraduate student, lz278828@gmail.com*

<sup>2</sup>*PhD, Associate Professor, gau@edu54.ru*

*Novosibirsk Institute of Advanced Training and Retraining of Education Workers*

**Abstract.** The article presents the experience of using remote educational technologies as a means of organizing inclusive musical and educational activities with preschool children.

**Keywords:** inclusion, distance learning technologies, music education, special educational needs, children with disabilities, kindergarten.

**Введение.** Дистанционные технологии на протяжении последних лет активно вошли в образовательную деятельность, хорошо зарекомендовав себя в инклюзивном музыкальном образовании [1]. Их использование в процессе обучения и воспитания позволяет детям с особыми образовательными потребностями (ООП) знакомиться с музыкальными произведениями в своем темпе, взаимодействовать с образовательными ресурсами в наиболее благоприятное для восприятия время, прослушивать и просматривать материал столько раз, сколько это потребуется. Особенно актуализируется необходимость использования дистанционных технологий в процессе приобщения к музыкальной деятельности часто болеющих детей с индивидуальными психофизическими особенностями восприятия.

**Цель.** Обобщить и представить педагогический опыт использования дистанционных технологий в инклюзивном музыкальном образовательном пространстве детского сада.

**Основной материал.** В связи с принятием Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» дети с ООП в нашей стране получили возможность обучаться в учебных заведениях общего типа и приобщаться к музыке с дошкольного возраста, вследствие того, что дошкольное образование стало первой ступенью общего образования. [2]. Законодательные изменения способствовали трансформации системы музыкального образования и потребовали привлечения новых форм и методов обучения [3]. Именно в этот момент дистанционные технологии стали гарантом непрерывности образовательного процесса, доступности и предоставили возможность педагогам, воспитанникам и родителям получать обратную связь, эффективно взаимодействуя опосредованно.

В дошкольном образовательном учреждении № 388 г. Новосибирска за последнее десятилетие накоплен успешный опыт воспитания, развития и обучения детей с ООП с применением дистанционных технологий в инклюзивном музыкальном образовательном пространстве. Рассмотрим наиболее продуктивные и востребованные из них.

Первое направление – привлечение детей к музыкальной деятельности в процессе освоения образовательной программы в дистанционном формате. Направление реализуется при помощи программного комплекса «Растем вместе». Музыкальные занятия, а также досуговые мероприятия, транслируются из музыкального зала в режиме online, а также предоставляются в записи непосредственным участникам проекта. Родители могут просматривать занятия по предоставленному расписанию, подключаясь к трансляции в определенное время. В целях информационной безопасности родители могут просматривать занятия только той группы, в которой занимается их ребенок. Отсутствующие, часто болеющие дети, а также воспитанники с ООП могут просматривать архив записей, включаясь в музыкальную деятельность вместе с одноклассниками.

Второе направление – дистанционная творческая мастерская, в которой в записи представляются мастер-классы, видео упражнения для развития слуха, музыкальной памяти, чувства ритма. Предлагаемые формы работы педагог отправляет в групповой чат родителям при помощи мессенджера «Сферум» в соответствии с календарным планом, тематикой недели, образовательными задачами. Родители совместно с ребенком в удобное время могут просмотреть и повторить упражнения несколько раз.

Третье направление – консультативное. Родители в соответствии со своими потребностями формируют вопросы, темы для обсуждения, предложения по досуговой деятельности воспитанников и направляют педагогу при помощи мессенджера. Благодаря дистанционному формату обращения, у музыкального руководителя есть возможность подготовить информативную консультацию с практическими примерами, упражнениями и наглядными материалами.

Еще одно направление деятельности – публикация творческих отчетов о проведенных досуговых мероприятиях в социальной сети. В новостной ленте на официальной странице детского сада родители и воспитанники могут посмотреть фотографии, почитать новости, оставить комментарий о прошедшем мероприятии.

Отметим, что перечисленные дистанционные технологии хорошо зарекомендовали себя в инклюзивной музыкальной образовательной среде детского сада, позволив решить основные и сопутствующие образовательные задачи:

- обеспечение непрерывного образовательного процесса;
- доступность обучающих материалов;
- снижение уровня тревожности детей с ООП, а также их родителей;
- создание комфортной информационной обстановки;
- предоставление возможности родителям дистанционно наблюдать за ходом музыкально-творческой деятельности ребенка, принимать активное участие в процессе его музыкального развития;
- быстрое получение информативной дистанционной консультации специалиста по интересующему вопросу.

**Выводы.** Практический опыт использования дистанционных образовательных технологий для организации музыкальной деятельности детей в детском саду, в том числе детей с ООП, подтверждает необходимость их применения наряду с традиционными формами работы. Ежегодный мониторинг музыкальных способностей детей, а также наблюдение в процессе непосредственной музыкальной деятельности показывают, что дети дошкольного возраста с ОВЗ успешно осваивают образовательную программу, развивают музыкальные способности, с интересом включаются в предложенные виды музыкальной деятельности в случае использования дистанционных образовательных технологий одновременно с традиционными методами обучения и воспитания.

### Литература

1. Смирнов А.А. Педагогическая модель музыкально-образовательного процесса в условиях инклюзии: автореферат дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / А.А. Смирнов. М., 2021. 25 с.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/f9d3e8f84b9df44048ffe94083eebf76a34bf6a3/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/f9d3e8f84b9df44048ffe94083eebf76a34bf6a3/) (дата обращения 20.06.2025).
3. Юсупова А.Ф. Проблемы организации инклюзивного музыкального обучения в дошкольных образовательных учреждениях / А.Ф. Юсупова // Инклюзия в образовании. 2023. Т. 8. № 3 (31). С. 7-23.

УДК: 159.922

Исследование маркеров РАС выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-18-00155, <https://www.rscf.ru/project/23-18-00155/>

*Мирошников С.А.<sup>1</sup>, Брисберг Т.Л.<sup>2</sup>, Сердюк Р.Х.<sup>3</sup>*

## МЕТОДИКИ СИСТЕМЫ ЛОНГИТЮД.ОНЛАЙН ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ С ДЕТЬМИ И РОДИТЕЛЯМИ

<sup>1</sup> Канд. психол. наук, научный сотрудник, [sergeyamir@gmail.com](mailto:sergeyamir@gmail.com)

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,

<sup>2</sup> Канд. психол. наук, руководитель ЛОИ,

Государственное бюджетное дошкольное образовательное учреждение детский сад № 15 компенсирующего вида Петроградского района, г. Санкт-Петербург

<sup>3</sup> Учитель-дефектолог, Государственное бюджетное дошкольное образовательное учреждение детский сад № 15 компенсирующего вида Петроградского района, г. Санкт-Петербург

**Аннотация.** Для дистантной работы специальных педагогов с детьми дошкольного возраста и начальной школы с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и консультирования родителей разработана система методик в составе онлайн-сервиса «Лонгитюд.Онлайн». Комплект методик предназначен для проведения полного цикла работы от первичного скрининга риска различных нарушений развития и до формирования индивидуальной программы развития или ре/абилитации с последующим информационным сопровождением курса занятий в течение длительного времени.

**Ключевые слова:** ОВЗ, ограниченные возможности здоровья, аутизм, РАС, задержка психического развития, ЗПР.

*Miroshnikov S.A.<sup>1</sup>, Brisberg T.L.<sup>2</sup>, Serdyuk R.Kh.<sup>3</sup>*

## TECHNIQUES OF THE LONGITUDE.ONLINE SYSTEM FOR DISTANCE WORK WITH CHILDREN AND PARENTS

<sup>1</sup> PhD. Psychological Sciences, Researcher, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia.

<sup>2</sup> PhD. Psychological Sciences, Head of the LOI, State Budgetary Preschool Educational Institution kindergarten No. 15 of the compensatory type of the Petrogradsky district, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Teacher-defectologist, State budgetary preschool educational institution kindergarten No. 15 of compensating type of Petrogradsky district, St. Petersburg, Russia.

**Abstract.** The system of techniques as part of the online service “Longitude.Online” has been developed for distance work of special educators with children with disabilities and parental counseling. The set of techniques is designed to carry out a full cycle of work from the initial screening of the risk of various developmental disorders to the formation of an individual developmental program or re/habilitation with subsequent information support of the course of classes for a long time.

**Keywords:** disabilities, autism, ASD, mental retardation.

**Введение.** Дистанционная и очная работа с детьми с ОВЗ и их родителями проводится с использованием системы «Лонгитюд.Онлайн», позволяющей использовать различные методики как локально, в кабинете специалиста, так и дистанционно – на любом устройстве, на котором можно открыть браузер в сети Интернет, без необходимости установки дополнительных приложений.

Эта система является продолжением разработки программного комплекса «Лонгитюд» для Windows, также используемого для работы психологов и педагогов, но только в кабинете специалиста. Исследования и разработка нового комплекса онлайн-методик проводились в сотрудничестве со специалистами образовательных учреждений разных регионов России. Разработка и апробация методики «Ступени» проводилась с участием специалистов ГБДОУ №15 Петроградского района г. Санкт-Петербурга, которые готовили наиболее востребованные материалы для занятий в соответствии с планом

работы Лаборатории образовательных инноваций (на базе этого ДООУ) и проводили курсы занятий с детьми для апробации методики.

**Основные этапы работы.** Дистанционная и очная работа с методиками в «Лонгитюд.Онлайн» для помощи детям с ОВЗ и консультирования родителей может включать в себя все или несколько из описанных ниже этапов.

**1. Скрининг риска РАС и ЗПР** с использованием методик «Шкала развития» или «Скрининг риска РАС». Для этого родителям пересылается персональная ссылка на краткую онлайн-анкету, по которой данные ребенка и результаты их обработки сразу заносятся в общую базу учреждения. Также скрининг может заполнять специалист, работающий с ребенком в ДООУ. Выбор методики зависит от запроса родителей или задач специалиста:

**1.1.** Методика «Шкала развития» предназначена для обследования детей с незначительными нарушениями, когда необходимо сопоставление с нормативной популяцией и определение необходимости дополнительного обследования или коррекционных / развивающих занятий. Для первичного обследования эта методика может использоваться в режиме скрининга, позволяющего определить риск задержки развития и необходимость дополнительного обследования.

**1.2.** Методика «Скрининг риска РАС» предназначена для обследования детей, состояние которых вызывает соответствующие предположения у родителей или вопросы специалистов. Также эта методика может быть полезна как ступень к более полному обследованию с исключением РАС при наличии другого нарушения развития, имеющего сходные признаки.

### **2. Расширенная диагностика**

**2.1.** В случае высокого риска ЗПР или наличия незначительных нарушений развития, а также при отсутствии нарушений для определения индивидуального образовательного маршрута может проводиться обследование всех сфер физического и психического развития ребенка для определения текущего состояния и зоны ближайшего развития. Для этого используется методика «Шкала развития» в режиме полного обследования. При этом данные ранее проведенного скрининга по этой методике будут дополнены новыми данными и обработаны совместно, что позволяет сократить объем дополнительного обследования и в то же время определить состояние разных сфер развития более дифференцированно и точно.

**2.2.** В случае высокого риска РАС или выявлении других значительных нарушений развития, препятствующих нормотипичному формированию базовых навыков и моделей поведения, для помощи ребенку и семье может проводиться исследование сформированности широкого спектра наиболее необходимых навыков. Для этого используется методика «Ступени», диагностический блок которой позволяет провести адаптивное обследование широкого спектра навыков и моделей поведения - от базовых адаптивных навыков (сенсомоторных, самообслуживания) до социальных и когнитивных, являющихся основанием формирования универсальных учебных действий в начальной школе. В текущей версии методики более 300 навыков и моделей поведения, где наиболее полно представлены когнитивные навыки, и этот массив дополняется по мере расширения применения методики по запросам пользователей.

Полное обследование по этим методикам более объемное, чем скрининги, но и значительно более информативное. Для удобства проведения обследования его можно в любой момент остановить и затем в любое время продолжить с места остановки. Отвечать на вопросы онлайн-анкет могут как родители (также по ссылке, переданной от специалиста), так и специалисты, при этом специалист может просмотреть ответы родителей и при необходимости дополнить или исправить их, если при тестировании в ДООУ будет видно, что родители отвечали невнимательно или неполно (обработка данных также позволяет определить уровень достоверности ответов).

**3. Использование рекомендательного блока** соответствующей методики для определения образовательного маршрута ребенка и проведения курса занятий в малых группах или индивидуально.

**3.1.** В случае работы со «Шкалой развития» на основе диагностики автоматически формируется:



**3.1.1.** Краткое заключение по результатам диагностики, с текстовыми формулировками и числовыми результатами, в т.ч. значения шкал, соответствие календарному возрасту по каждой шкале, достоверность результатов.

**3.1.2.** Индивидуальная «Программа развития», содержащая рекомендации, описания игр и занятий, доступных ребенку с учетом результатов обследования по шкалам, соответствующим этим играм (входящих в зону его ближайшего развития). При необходимости этот примерный текст специалист может скорректировать в соответствии с индивидуальными особенностями ребенка и запросами родителей. Рекомендации, игры и занятия в «Программе развития» подобраны и описаны таким образом, чтобы они были доступны для проведения родителями, поэтому «Программу развития» специалист может переслать родителям для информирования о подходящих и полезных ребенку играх, которыми можно заниматься дома.

**3.1.3.** График динамики развития на основе нескольких обследований (например, в начале и конце года), позволяющий наглядно увидеть изменения по всем шкалам. Это может быть полезным для оценки эффективности развивающей или коррекционной программы, для выявления нарастающего отставания в развитии какой-либо сферы.

**3.2.** В случае, если диагностика по методике «Ступени» показывает необходимость работы по формированию важных навыков и моделей поведения (отсутствующих у ребенка, но успешно освоенных детьми нормативной популяции того же возраста), специалист может сам запланировать эту работу или вызвать формирование «Индивидуальной программы ре/абилитации» (ИПР). Эта программа дает много возможностей для интерактивной работы с ней и позволяет реализовать множество функций по облегчению организации систематической работы с ребенком:

**3.2.1.** ИПР включает в себя рекомендации по формированию навыков и моделей поведения, которые доступны для освоения ребёнком по результатам диагностики (то есть такие, которые сами еще не освоены, но лежащие в их основе более простые навыки уже освоены). Специалист может выбрать часть из них или составить на их основе свой план по работе с ребенком.

**3.2.2.** В составе ИПР предлагаются примерные тексты соответствующих занятий, но специалист в соответствии с индивидуальными особенностями ребенка может подобрать другое содержание занятий по освоению данного навыка и вставить свой текст в ИПР.

**3.2.3.** Для каждого навыка или модели поведения в составе ИПР предусмотрена возможность регистрации занятий, с указанием текущей даты, количества успешных и неуспешных проб, используемых подсказок и другой информации. По этим данным в ИПР автоматически строятся графики динамики освоения каждого навыка (в т.ч. линии тренда), позволяющие анализировать и демонстрировать результаты.

**3.2.4.** Все результаты и графики выводятся в общем обзоре выполнения ИПР и в разделе каждого отдельного навыка. В общем обзоре также представлена информация о том, сколько дней прошло с последней даты работы с каждым навыком, какие ранее освоенные навыки пришло время повторить, сводка истории работы с ИПР всех специалистов и родителей (имя, дата, содержание занятий, успехи).

**3.2.5.** Если навык освоен и специалист это регистрирует онлайн в ИПР, система определяет следующие навыки, освоение которых теперь стало доступным, и предлагает их специалисту для выбора и возможного включения в ИПР.

**3.2.6.** Специалист может дистанционно предоставить онлайн-доступ к интерактивной ИПР как другому специалисту, так и родителям, чтобы они могли видеть содержание занятий и по возможности проводить поддерживающие занятия дома или в отъезде на отдыхе, что важно для сохранения достигнутых результатов. Родители также могут регистрировать свои занятия и специалист может видеть ход реализации ИПР с учетом занятий дома с родителями или с другим специалистом и дистанционно консультировать родителей и корректировать ИПР.

**3.2.7.** В случае, если «Ступени» используются только для диагностики формирования навыков и моделей поведения, повторные обследования позволяют построить график освоения навыков по результатам последовательных возрастных данных. В случае, если специалист использует интерактивную ИПР для сопровождения работы с ребенком, этот график строится

автоматически без повторных обследований - по данным регистрации занятий и освоения навыков в ИПР.

**Выводы.** Представленный комплекс методик позволяет организовать информационную поддержку полного цикла работы с детьми со многими видами нарушений развития как в комбинации очной и дистанционной работы, так и только в дистанционном формате с консультированием родителей и сотрудников образовательных учреждений, не обладающих необходимой квалификацией для самостоятельного определения образовательного маршрута и проведения необходимых занятий.

В рамках исследования, поддержанного грантом РНФ, методики комплекса апробированы в работе специалистов, работающих в образовательных и лечебно-консультативных учреждениях разных регионов России. Разработка комплекса продолжается с учетом апробации и рекомендаций специалистов по дополнению функциональных возможностей и содержания методик.

Получить более подробную информацию о системе можно на сайте демонстрационных материалов **online.testpsy.net**, там же есть информация для тех специалистов, кто захочет апробировать и использовать систему. Для индивидуальной работы с детьми с ОВЗ в системе Лонгитюд.Онлайн все описанные выше методики и онлайн-обучение предоставляются бесплатно, в том числе, скрининговые методики представлены в открытом доступе по адресу **ras.testpsy.net**.

### Литература

1. Nasledov A., Tkacheva L., Miroshnikov S. Factor Structure of ASD Symptoms in Russian 5-6-Year-Old children // OBM Neurobiology. 2024. Vol. 8, No 4. P. 259.  
<https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2404259>
2. Наследов, А. Д., Ткачева, Л. О., Защирина, О. В., Мирошников, С. А. Анализ четырехфакторной модели симптомов аутизма у детей 3–6 лет. Клиническая и специальная психология, 2023, 12(4), 47-72. doi:10.17759/cpse.2023120403
3. Наследов А.Д., Мирошников С.А., Защирина О.В., Ткачева Л.О., Компанец Н.Н. Применение Шкалы Аутизма для выявления риска нарушений психического развития детей 3-4 лет // СПЖ (Сибирский психологический журнал), 2022. № 83. DOI: 10.17223/17267080/83/9
4. Application of psychometric approach for ASD evaluation in russian 3–4-year-olds / A. Nasledov, S. Miroshnikov, L. Tkacheva [et al.] // Mathematics. – 2021. – Vol. 9. – No 14. – DOI 10.3390/math9141608.

## СЕКЦИЯ 4

### Моделирование сложных систем



*Алексеев Б.А.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Галлини Н.И.<sup>2</sup>*

**РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ГИДА В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ЭКОСРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ЯЛТЫ)**

<sup>1</sup>студент bogdan.alekseev@bk.ru

<sup>2</sup>старший преподаватель, gallini.nadi@yandex.ru

Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте

**Аннотация.** В статье рассмотрены платформы предоставляющие туристические услуги, выделены их основные преимущества и недостатки, которые можно использовать для продвижения создание собственного цифрового гида.

**Ключевые слова:** цифровая экосреда, туризм, цифровой гид, новые технологии.

*Alekseev B.A.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Gallini N.I.<sup>2</sup>*

**DEVELOPMENT OF A DIGITAL GUIDE IN THE CONTEXT OF A TOURIST ECOSYSTEM FORMATION (CASE STUDY OF YALTA)**

<sup>1</sup>student bogdan.alekseev@bk.ru

<sup>2</sup>Senior Lecturer,

Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

**Abstract.** The article examines the platforms providing travel services, highlights their main advantages and disadvantages that can be used to promote the creation of your own digital guide.

**Keywords:** digital eco-environment, tourism, digital guide, new technologies.

**Введение.** Цифровая экосреда – это не просто информирование, а формирование целостного, эмоционально насыщенного образа региона, который ассоциируется с комфортом, культурным богатством и высоким уровнем технологичности. В контексте современного туризма прослеживается что универсальные решения больше не отвечают запросам пользователей: каждый путешественник хочет получить персонализированную информацию. Именно здесь на помощь приходит персонализированный цифровой гид.

**Целью данной статьи** является анализ инструментов, предоставляющих помощь в создании туристических продуктов, с целью использовать их положительные стороны в создании цифрового гида для повышения туристического имиджа региона.

**Основной материал.** Цифровая экосреда в туризме представляет собой совокупность технологий и сервисов, обеспечивающих комплексное сопровождение туриста на всех этапах путешествия. В неё входят сайты, мобильные приложения, чат-боты, системы анализа и визуализации данных, цифровые карты и мультимедийные элементы. Анализируя различные, как зарубежные, так и отечественные платформы, предлагающие помощь в создание комфортного туристического опыта, можно прийти к выводу что единого приложения для решение всех возможных вопросов пока что нет.

В обзорной таблице 1 представлен анализ шести рассмотренных цифровых платформ, облегчающих планирование туристической карты, указаны их ключевые характеристики, а также преимущества и особенности. Опыт существующих платформ показывает, что использование современных цифровых решений, таких как виртуальные туры (Google Arts & Culture), персонализированные маршруты (Biliki AI), чат-боты (GuideGeek), а также системы анализа туристических потоков (Tourism 4.0), позволяет сделать взаимодействие с пользователем более глубоким, индивидуальным и запоминающимся.

Интеграция технологии с искусственным интеллектом потребует адаптации пользовательского интерфейса под формат новых технологий. Сейчас рынок AR/VR-устройств, таких как Apple Vision Pro, Microsoft HoloLens 2, XREAL Air 2 Pro или Meta Quest 3S позволяет это сделать, для полной реализации

возможностей. Голосовое и жестовое управления, наложения интерактивных слоёв с исторической, навигационной и визуальной информацией на реальную среду, а также разработка контента в формате 3D и панорам. Пользователь, находясь на объекте или в городской среде, сможет получать информацию в режиме реального времени – например, увидеть реконструкцию архитектурного ансамбля, маршрут следования или краткую справку о событии, не отвлекаясь на смартфон. Такая интеграция сделает цифрового гида не просто информационной системой, а полноценным партнёром в культурном и туристическом освоении региона.

Таблица 1

Анализ цифровых туристических платформ

| Платформа             | Подход                                 | Персона-<br>лизация | ИИ /<br>рекомендации | Интеграция | Особенности                                 |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------|----------------------|------------|---------------------------------------------|
| Google Arts & Culture | Культурно-визуальный архив             | -                   | + (частично)         | -          | Виртуальные туры не выходя из дома          |
| izi.TRAVEL            | Аудиогид, оффлайн-карты                | -                   | -                    | -          | Простой доступ, отсутствует персонализация  |
| Яндекс. Путешествия   | Коммерческий тур-агрегатор             | +                   | +                    | +          | Мощная логистика, но без культурной глубины |
| Tourism 4.0           | Платформа экосреды                     | +                   | +                    | -          | Сложность интеграции                        |
| Biliki AI             | Эко-маршруты                           | +                   | +                    | +          | Калькулятор CO <sub>2</sub> ,               |
| GuideGeek             | Искусственный интеллект в мессенджерах | +                   | +                    | +          | Работает в популярных в России соц.сетях    |

**Выводы.** При проведении анализа наиболее популярных инструментов для формирования своего туристического маршрута были определены сильные стороны каждого, необходимые для создания уникального цифрового помощника, также были рассмотрены варианты периферии для интеграции в неё приложения которая будет обеспечивать бесперебойную работу гида.

Цифровой гид должен стать не просто навигационным инструментом, а частью цифровой платформы Ялты, которая будет формировать позитивных имидж города, а также соединять туристов в локальные сообщества и городскую инфраструктуру в единую цифровую карту впечатлений и возможностей.

### Литература

1. Каджаметова, Т. Н. Цифровые инструменты и технологии продвижения туристских услуг в условиях развития электронного туризма / Т. Н. Каджаметова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2021. – № 4(74). – С. 109-113. – DOI 10.34771/UZCEPU.2021.4.74.024. – EDN NVFEGK.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025664191 Российская Федерация. Интеллектуальная система цифровой экосреды : заявл. 19.05.2025 : опубли. 03.06.2025 / Б. А. Алексеев, Н. И. Галлини, А. Н. Казак ; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». – EDN KHVMTW.
3. Туганов, Т. З. Информационная инфраструктура туризма регионов Северного Кавказа / Т. З. Туганов, А. В. Танина // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли : сборник трудов всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции, Санкт-Петербург, 30 мая – 02 2022 года. Том Часть 5. – Санкт-Петербург: ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2022. – С. 175-179. – EDN QOWHBM.

*Аллахвердиева Э.И.<sup>1</sup>, Таровик Д.А.<sup>1</sup>,  
Научный руководитель: Кочегурная М.Ю.<sup>2</sup>*

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ МУЗЫКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

*<sup>1</sup>студентки 1 курса направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»*

*<sup>2</sup>кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Ялта*

**Аннотация.** В статье изучена трансформация процесса создания музыки под влиянием цифровых технологий. Рассмотрены программы для обработки звука, такие как Pro Tools, Logic Pro и Ableton Live, которые предоставляют музыкантам и инженерам новые возможности для создания и редактирования звука. Выделены ключевые категории современного музыкального программного обеспечения.

**Ключевые слова:** музыкально-компьютерные технологии, DAW, звуковой дизайн, искусственный интеллект, музыкальная композиция, цифровое производство музыки.

*Allakhverdieva E.I., Tarovik D.A.<sup>1</sup>,*

*Scientific Supervisor: Kochegurnaya M.Y.<sup>2</sup>*

**MUSIC PROGRAMMING IN THE MODERN WORLD**

*<sup>1</sup>student of the training program 44.03.01 "Pedagogical education"*

*<sup>2</sup>Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

*of the Department of Mathematics and Informatics*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Yalta*

**Abstract.** The article examines the transformation of the music creation process under the influence of digital technologies. It considers sound processing software such as Pro Tools, Logic Pro, and Ableton Live, which provide musicians and engineers with new opportunities for creating and editing sound. The article highlights the key categories of modern music software.

**Keywords:** music-computer technologies, DAW, sound design, artificial intelligence, music composition, digital music production.

**Введение.** Интеллектуализация персональных компьютеров, развитие программного обеспечения профессиональной деятельности музыканта, реальные достижения в процессе компьютерного моделирования элементов музыкального творчества создали реальные возможности для синтеза композиции с теорией информации, объединения музыкальных параметров с акустическими посредством серийного комбинирования. В связи с этим появилась новая область исследований, затрагивающая различные сферы деятельности музыканта и специалиста в области информационных технологий – это музыкальное программирование.

Актуальность темы обусловлена необходимостью осмысления новой творческой парадигмы, в которой программный код становится неотъемлемой частью музыкального инструментария. Современное программное обеспечение стимулирует нелинейные, модульные и интерактивные подходы к композиции, размывая границы между традиционными ролями в музыкальном творчестве и открывая новые возможности для звукового дизайна.

**Основная часть.** Цифровая революция конца XX – начала XXI века кардинально изменила ландшафт музыкального искусства. Появление и развитие специализированного программного обеспечения перенесло процесс создания музыки из аналоговых студий на персональные компьютеры, сделав его более доступным и технологически сложным одновременно.

В конце 19-го века, звук записывали на восковые цилиндры и граммофонные пластинки. Эти технологии были настоящими чудесами своего времени, но качество звука оставляло желать лучшего. Шум, треск и ограниченный частотный диапазон были обычными проблемами. В 1940-х годах магнитная

лента произвела революцию в звукозаписи. Она позволила записывать звук с гораздо лучшим качеством и дала возможность редактировать и микшировать записи. Музыканты и звукорежиссеры смогли экспериментировать с новыми методами записи, что привело к созданию более сложных и интересных музыкальных произведений. Переход от аналоговых технологий к цифровым начался в 1980-х годах с появлением компакт-дисков (CD). Это была настоящая революция, так как цифровая запись позволяла сохранять звук без потерь, что значительно улучшило качество звука. Но это было только началом. С развитием компьютеров программирование стало ключевым элементом в звукозаписи.

Программы для обработки звука, такие как Pro Tools, Logic Pro и Ableton Live, предоставляют музыкантам и инженерам невероятные возможности для создания и редактирования звука. Эти программы позволяют:

- улучшать качество звука (убирать шумы, улучшать баланс частот и добавлять эффекты);
- создавать сложные аранжировки (записывать многослойные треки и микшировать их);
- экспериментировать с новыми звуками (использовать виртуальные инструменты и синтезаторы,

которые были бы невозможны в аналоговом мире).

Современные технологии шагнули еще дальше с использованием алгоритмов и искусственного интеллекта (ИИ). Сегодня такие программы могут:

- автоматически улучшать звук (используя ИИ для анализа и исправления недостатков в записи);
- создавать музыку (некоторые программы могут даже генерировать музыку, используя алгоритмы,

что открывает новые горизонты для творчества).

Цифровые технологии обеспечивают чистый и четкий звук без шумов и искажений, которые были обычным явлением в аналоговых записях. Это значит, что мы можем наслаждаться музыкой так, как она задумывалась исполнителем, без лишних помех. Программы для обработки звука позволяют музыкантам и продюсерам экспериментировать с новыми идеями и звуками, что делает музыку более разнообразной и интересной. Можно создавать звуковые ландшафты, которые раньше были невозможны. Сегодня каждый может создать студию у себя дома, используя компьютер и программное обеспечение для обработки звука. Это делает процесс создания музыки более доступным и демократичным, открывая дверь для новых талантов и идей.

Современное музыкальное программное обеспечение можно разделить на несколько ключевых категорий:

1. Цифровые аудио рабочие станции (DAW – Digital Audio Workstation) DAW, такие как Ableton Live, Logic Pro, Cubase и FL Studio, представляют собой центральную платформу для производства. Их роль вышла за рамки простого средства записи, превратившись в комплексную среду для сочинения, аранжировки, редактирования и сведения. Ключевыми особенностями являются:

- неограниченное число дорожек (аудио, MIDI);
- неdestructивное редактирование (возможность экспериментировать без риска испортить исходный материал);
- встроенные виртуальные инструменты (синтезаторы, сэмплеры) и процессоры эффектов;
- автоматизация параметров, позволяющая создавать динамически изменяющийся звуковой ландшафт.

2. Программные средства для нотной записи программного обеспечения типа Sibelius и MuseScore (открытое ПО), которое автоматизирует процесс создания партитур, обеспечивая высокое полиграфическое качество и возможность прослушивания результата, что значительно ускоряет работу композитора-аранжировщика, особенно в академической и киномузыке.

3. Плагины для обработки звука (VST, AU, AAX) – это библиотеки виртуальных инструментов и эффектов (реверберации, компрессии, эквализации), которые работают внутри DAW. Они эмулируют классическое аналоговое оборудование и создают принципиально новые звуки, недостижимые в физическом мире.

4. Системы на основе искусственного интеллекта, новые tools, такие как AIVA, Google Magenta, OpenAI Jukebox, предлагают функции ко-творчества, что представляет собой генерацию мелодических и гармонических паттернов, аранжировку или даже создание полных композиций по заданным параметрам, что ставит новые вопросы об авторстве и природе творчества.

Рассмотрим в качестве примера влияние Ableton Live на жанры электронной музыки. Его уникальный Session View представляет собой сетку из клипов (звуковых или MIDI-фрагментов), которые можно запускать в любом порядке в реальном времени, что позволяет:

- стимулировать импровизацию (продюсер может «играть» на интерфейсе как на инструменте, выстраивая композицию live);
- фасилитирует нелинейный подход (композиция создается не последовательно от начала к концу, а сборкой модульных блоков и интегрируется с live-выступлениями, стирая грань между студийной работой и концертным исполнением).

Современное программное обеспечение стало катализатором фундаментальных изменений в музыкальном творчестве. Оно не просто автоматизирует рутинные задачи, а порождает новые эстетики, композиционные методы и звуковые миры. DAW трансформировались в полноценные музыкальные инструменты, требующие от музыканта освоения новой «исполнительской техники». Развитие ИИ-инструментов и облачных технологий указывает на дальнейшую демократизацию и коллаборативный характер музыкального производства, что открывает широкое поле для будущих междисциплинарных исследований на стыке музыкознания, компьютерных наук и философии искусства.

**Выводы.** Программирование и высокие технологии полностью изменили то, как мы записываем и воспринимаем звук. Они улучшили качество записи и сделали процесс создания музыки более гибким и доступным. В будущем мы можем ожидать еще больше инноваций, которые продолжат расширять границы того, что возможно в мире звука. Технологии позволяют нам не только слушать музыку, но и чувствовать ее на новом уровне, открывая безграничные возможности для творчества и самовыражения. В мире, где технологии и искусство идут рука об руку, звук становится не просто средством передачи информации, но и инструментом для создания настоящего волшебства.

### Литература

1. Аналитический обзор возможностей DAW для саунд-дизайна в кино [Электронный ресурс] // Journal of Sound Studies. – 2022. – URL: [ссылка на статью] (дата обращения: 10.10.2023).
2. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 336 с.
3. Панкова А. А. Создание онлайн-курсов в условиях реализации музыкального образования // Современное музыкально образование – 2018: мат-лы XVII Междунар. научно-практ. конф. / Российский гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена ; Санкт-Петербургская гос. консерватория им. Н. А. Римского-Корсакова / под общ. ред. И. Б. Горбуновой. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена. 2018. С. 329–333.



*Бучацкий П.Ю.<sup>1</sup>, Теплоухов С.В.<sup>2</sup>, Онищенко С.В.<sup>3</sup>*

# ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК МАЛОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

<sup>1</sup>к.т.н., доцент, внс лаборатории ВИЭ buch@adygnet.ru

<sup>2</sup>к.т.н., заведующий лабораторией ВИЭ tepl\_sv@adygnet.ru

<sup>3</sup>ассистент, инженер-исследователь лаборатории ВИЭ osv@adygnet.ru

ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», Майкоп

**Аннотация.** Развитие возобновляемой энергетики требует создания инструментов, способных повысить эффективность проектирования и эксплуатации установок на основе экологически чистых источников энергии, к числу которых относятся и микрогидроэлектростанции (мГЭС) представляющие собой перспективное направление, позволяющее использовать энергетический потенциал малых рек и водоёмов без значительного вмешательства в природную среду. В работе представлен программный модуль, разработанный для автоматизированного расчёта основных гидродинамических характеристик малых гидротурбин, включая мощность, КПД, скорость потока, число Рейнольдса и другие параметры. Модуль реализован на языке Python и включает графический интерфейс, обеспечивающий удобную работу с исходными данными и визуализацию результатов. Основой разработки стали математические модели и инженерные методики, адаптированные под условия реальной эксплуатации и ограниченные ресурсные возможности.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, гидроэнергия, микроГЭС.

*Buchatsky P.Yu.<sup>1</sup>, Teploukhov S.V.<sup>2</sup>, Onishchenko S.V.<sup>3</sup>*

# SOFTWARE MODULE FOR CALCULATING THE CHARACTERISTICS OF A SMALL HYDRO TURBINE

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Renewable Energy Sources

<sup>2</sup>PhD, Head of the Laboratory of Renewable Energy Sources

<sup>3</sup>Assistant, Research Engineer of the Laboratory of Renewable Energy Sources

Adyghe State University, Maykop

**Abstract.** The development of renewable energy requires the creation of tools capable of improving the efficiency of the design and operation of installations based on environmentally friendly energy sources, including micro-hydroelectric power plants (MHPPs), which represent a promising direction for utilizing the energy potential of small rivers and reservoirs without significantly interfering with the natural environment. This paper presents a software module developed for the automated calculation of the main hydrodynamic characteristics of small hydro turbines, including power, efficiency, flow velocity, Reynolds number, and other parameters. The module is implemented in Python and includes a graphical interface that provides convenient work with source data and visualization of results. The development is based on mathematical models and engineering methods adapted to real operating conditions and limited resource capabilities.

**Keywords:** renewable energy sources, hydropower, micro hydropower plants.

**Введение.** В условиях нарастающего внимания к вопросам устойчивого развития, энергоэффективности и декарбонизации экономики возрастает интерес к использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) [1, 2] (рис. 1), в частности к малым гидроэлектростанциям (мГЭС), которые благодаря своей экологической безопасности, экономичности и способности функционировать без масштабного вмешательства в природную среду, становятся актуальным решением для локальных и распределённых энергетических систем [3], особенно в отдалённых или труднодоступных регионах.

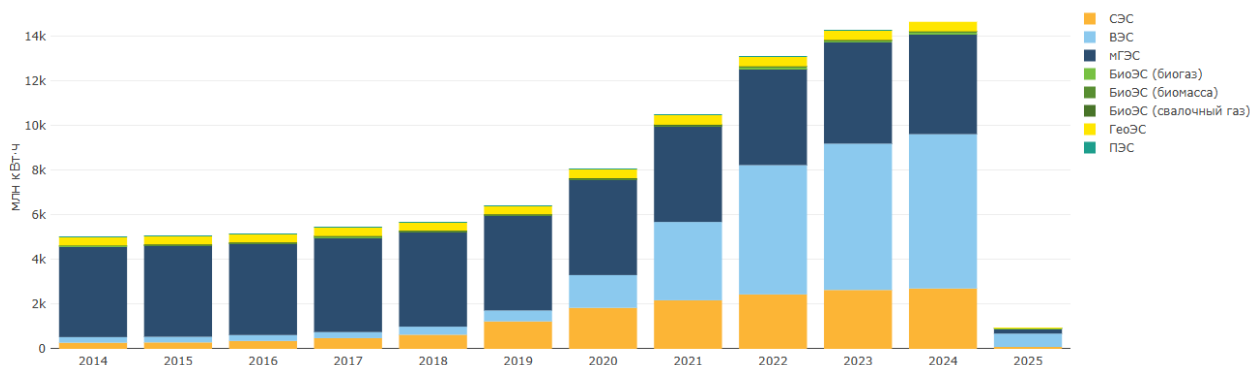


Рис. 1. Динамика объема выработки электроэнергии на объектах ВИЭ-генерации в России

Одним из ключевых этапов при проектировании и эксплуатации МГЭС является расчет параметров гидротурбины [4] – устройства, преобразующего кинетическую энергию водного потока в механическую. Однако в существующей практике нередко отсутствуют универсальные, доступные и точные программные инструменты, которые могли бы выполнять такие расчёты с учётом индивидуальных условий эксплуатации: расхода воды, напора, геометрии канала, гидравлических потерь и других факторов. Кроме того, большинство имеющихся решений не обладают удобным пользовательским интерфейсом и не ориентированы на инженерную визуализацию результатов.

Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки специализированного программного модуля, способного автоматически производить расчёт мощности, КПД, скорости потока, числа Рейнольдса и других характеристик малой гидротурбины [5]. Такой инструмент должен не только обеспечивать точность моделирования, но и обладать гибкостью настройки под различные сценарии применения. Разработанный модуль предназначен для инженерных расчётов, образовательных целей и предварительной оценки эффективности внедрения малых турбин на конкретных объектах, что делает его ценным инструментом в контексте развития распределённой и экологически безопасной энергетики.

## Материалы и методы.

Программные средства играют ключевую роль в проектировании, моделировании и управлении гидротурбинами. Они позволяют проводить анализ рабочих процессов, оптимизировать параметры турбин и автоматизировать управление системой. Гидродинамическое моделирование – ключевой этап при проектировании гидротурбин и систем водоснабжения [6]. С его помощью можно исследовать течение жидкости, оценить потери напора, турбулентные режимы, кавитацию и другие важные параметры. При этом не все из существующих средств являются общедоступными или позволяют проектировать собственные пользовательские конфигурации энергетических установок [7].

При разработке модуля в качестве основных требований определены следующие аспекты:

- обеспечение точного расчёта гидродинамических характеристик (мощность, КПД, напор, расход);
- реализация динамической визуализации потока воды через турбину и отображение зависимостей между параметрами;
- создание интуитивно понятного интерфейса пользователя с возможностью ручного ввода параметров и получения результатов в числовом и графическом виде;
- обеспечение кроссплатформенности приложения с поддержкой Windows, Linux и macOS;
- ориентация на высокую точность вычислений, использование научно обоснованных алгоритмов;
- открытость архитектуры, позволяющая легко добавлять новые функции в будущем.

Для обеспечения корректного функционирования модуля необходимо было реализовать алгоритмы, базирующиеся на проверенных физических моделях. Первым этапом стал выбор уравнений и расчетных зависимостей, отражающих поведение потока жидкости в гидротурбинной установке. Программа рассчитывает следующие параметры:

**Расчет мощности гидротурбины – мощность гидротурбины определяется по формуле:**

$$P = \eta * \rho * g * H * Q$$

где:  $\eta$  – КПД турбины,  $\rho$  – плотность воды ( $\approx 1000 \text{ кг/м}^3$ ),  $g$  – ускорение свободного падения ( $9.81 \text{ м/с}^2$ ),  $H$  – напор воды (м),  $Q$  – расход воды ( $\text{м}^3/\text{с}$ ).

– определение коэффициента полезного действия (КПД) турбины рассчитывается как отношение полезной мощности к мощности потока воды:

$$\eta = \frac{P_{\text{полезн}}}{P_{\text{теорет}}} \times 100\%$$

Для разных типов турбин (Каплан, Пелтон, Фрэнсис) КПД может варьироваться от 75% до 95%.

– расчет гидродинамических параметров потока. Скорость потока воды на входе в турбину:

$$v = \sqrt{2Hg}$$

– число Рейнольдса для определения режима течения воды:

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu}$$

где:  $D$  – диаметр входного сечения турбины,  $\mu$  – динамическая вязкость воды ( $\approx 0.001 \text{ Па}\cdot\text{с}$ )

В результате можно определить следующий алгоритм для расчета основных характеристик при работе модуля:

- ввод исходных данных ( $H$ ,  $Q$ , тип турбины, КПД);
- вычисление мощности с учетом КПД;
- определение скорости потока и числа Рейнольдса;
- вывод расчетных данных и визуализация потока.

После ввода исходных данных программа проводит поэтапные вычисления, начиная с оценки скорости потока и мощности, далее определяя КПД и число Рейнольдса, что позволяет проводить всесторонний анализ эффективности гидротурбины. Для эффективной организации кода все функции были локализованы в отдельном модуле, что повышает изолированность и безопасность кода. При этом большое внимание уделялось надёжности вычислений – были предусмотрены проверки на деление на ноль, выход за пределы допустимых значений и погрешности округления.

Анализ кавитации в гидротурбине осуществляется с использованием **кавитационного числа** (коэффициента кавитации)  $\sigma$ , который позволяет количественно оценить вероятность возникновения кавитационных явлений в потоке жидкости [8]. Расчёт  $\sigma$  производится по следующей формуле:

$$\sigma = \frac{P_{\text{атм}} + \rho g H - P_{\text{п.н}}}{0.5 * \rho * v^2}$$

где:

$P_{\text{атм}}$  – атмосферное давление (стандартно  $101325 \text{ Па}$ ),

$\rho$  – плотность воды ( $1000 \text{ кг/м}^3$ ),

$g$  – ускорение свободного падения ( $9.81 \text{ м/с}^2$ ),

$H$  – высота напора, м,

$P_{\text{п.н}}$  – давление насыщенного пара воды при температуре  $20^\circ\text{C}$  ( $2339 \text{ Па}$ ),

$v$  – скорость потока воды, рассчитываемая по расходу и диаметру входного сечения.

Полученное значение  $\sigma$  интерпретируется согласно принятым инженерным критериям:

Таблица 1

Классификация уровня кавитационного риска по значению коэффициента  $\sigma$

| Значение $\sigma$       | Уровень кавитационного риска | Рекомендации                            |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| $\sigma < 0.4$          | Критический риск кавитации   | Срочное изменение параметров            |
| $0.4 \leq \sigma < 0.7$ | Высокий риск                 | Увеличить давление или снизить скорость |
| $0.7 \leq \sigma < 1.0$ | Умеренный риск               | Необходим мониторинг состояния          |
| $\sigma \geq 1.0$       | Низкий риск кавитации        | Параметры в пределах нормы              |

Анализ кавитации выполняется автоматически при вводе пользователем параметров (напора, расхода и диаметра). Результаты анализа отображаются в текстовом виде и визуализируются на графике зависимости  $\sigma$  от напора. Это позволяет выявить потенциально опасные режимы работы турбины и даёт рекомендации по предотвращению разрушительного воздействия кавитации.

В результате был реализован программный модуль, интерфейс которого представлен на рисунке 2.

Программный модуль 'Гидротурбина' v2.4

### Расчёт параметров гидротурбины

КПД турбины (0-1):

Напор воды (м):

Расход воды (м³/с):

Диаметр входа (м):

=== ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ===

- Мощность: 20.85 кВт
- Скорость потока: 15.92 м/с
- Число Рейнольдса: 3,183,099 (Турбулентное течение)

=== АНАЛИЗ КАВИТАЦИИ ===

- Коэффициент  $\sigma$ : 1.169
- Уровень риска: Низкий риск
- Рекомендации: Параметры в норме

Для просмотра графиков используйте соответствующие кнопки

Расчет завершен успешно

Рис. 2. Обновлённый интерфейс приложения на библиотеке CustomTkinter

Помимо возможности расчета характеристик турбины предусмотрена возможность визуализации результатов в виде графиков, что представлено на рисунке 3.

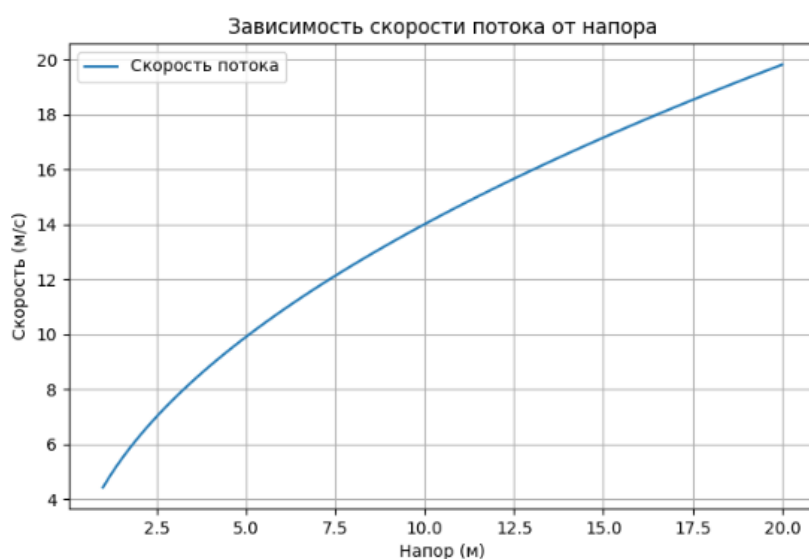


Рис. 3. Пример работы визуализации в приложении

**Выводы.** В рамках работы был разработан и реализован программный модуль, предназначенный для автоматизированного расчёта ключевых гидродинамических характеристик малых гидротурбин.

Модуль позволяет вычислять такие параметры, как мощность установки, коэффициент полезного действия, скорость потока, число Рейнольдса и другие показатели, оказывающие влияние на эффективность и надёжность работы гидроэнергетических систем. Основное преимущество разработанного решения заключается в его универсальности и адаптивности к различным условиям эксплуатации. Использование языка программирования Python позволило создать гибкую программную архитектуру с удобным графическим интерфейсом и средствами визуализации, что делает модуль доступным как для инженеров-проектировщиков, так и для студентов технических направлений. Полученные в процессе тестирования результаты подтвердили корректность работы алгоритмов и пригодность модуля для оценки параметров гидротурбин в реальных условиях. Перспективным направлением развития проекта является расширение функциональности модуля – за счёт включения возможности оптимизации параметров турбины, поддержки различных типов гидроагрегатов, а также интеграции с внешними географическими данными и моделями водных потоков.

### Литература

1. Проектирование распределённой системы генерации энергии с ВИЭ для эксплуатации в сложных климатических и ландшафтных условиях / П. Ю. Бучацкий, С. В. Онищенко, С. В. Теплоухов, И. А. Ельфинов // Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий : материалы VIII Международной научно-практической конференции, Майкоп, 12–16 мая 2025 года. – Майкоп: Кучеренко В.О., 2025. – С. 57-61.
2. Использование «зеленой» энергии в энергосистеме региона / П. Ю. Бучацкий, С. В. Онищенко, С. В. Теплоухов, К. А. Кузьмин // ESG-факторы и технологии роста : Сборник докладов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22–24 июня 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина), 2023. – С. 13-17.
3. Система мониторинга аккумуляторных батарей для распределённых энергетических систем с возобновляемыми источниками энергии / П. Ю. Бучацкий, С. Е. Онищенко, С. В. Теплоухов, С. В. Ключников // Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий : материалы VIII Международной научно-практической конференции, Майкоп, 12–16 мая 2025 года. – Майкоп: Кучеренко В.О., 2025. – С. 62-68.
4. Реализация программной части модуля сбора данных о функционировании микроГЭС / С. В. Онищенко, А. Р. Мамий, Д. А. Василенко, С. С. Васюк // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия : Естественно-математические и технические науки. – 2024. – № 1(336). – С. 70-79. – DOI 10.53598/2410-3225-2024-1-336-70-79.
5. Saldana, M.; Gallegos, S.; Gálvez, E.; Castillo, J.; Salinas-Rodríguez, E.; Cerecedo-Sáenz, E.; Hernández-Ávila, J.; Navarra, A.; Toro, N. The Reynolds Number: A Journey from Its Origin to Modern Applications. *Fluids* 2024, 9, 299. <https://doi.org/10.3390/fluids9120299>
6. Дьяченко Н.А. Численные методы моделирования гидротурбинных установок / Н.А. Дьяченко. – Новосибирск: НГТУ, 2021. – 328 с.
7. Hasanain J. Kareem, Hasril Hasini, Mohammed A. Abdulwahid. Investigation of flow regimes, pressure drop, void fraction, film thickness, friction factor and production of two-phase flow in a perforated horizontal wellbore, *Geoenergy Science and Engineering*, Volume 229, 2023, 212099, ISSN 2949-8910, <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2023.212099>.
8. Ефремова К. Д., Пильгунов В. Н. Кавитационные свойства жидкостей // Машиностроение и компьютерные технологии. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kavitatsionnye-svoystva-zhidkostey> (дата обращения: 15.07.2025).

*Гаврилова А.С.<sup>1</sup>, Линник Е.П.<sup>2</sup>***ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АВТОРСКИХ ТЕКСТОВ:  
АЛГОРИТМЫ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ**<sup>1</sup>*ассистент кафедры математики и информатики i@agavrilova.ru*<sup>2</sup>*к.ф.-м.н., доцент, aplinnik@mail.ru**Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье проводится комплексное исследование современных алгоритмов и методов аналитической обработки авторских текстов. Рассматриваются статистические, лингвистические и machine learning подходы к анализу текстовых данных. Особое внимание уделяется практическим аспектам применения алгоритмов для выявления стилистических особенностей, семантических паттернов и авторских характеристик. Предлагается систематизация методов анализа с оценкой их эффективности для различных прикладных задач.

**Ключевые слова:** аналитическая обработка текста, алгоритмы анализа данных, машинное обучение, стилометрия, NLP, авторский стиль, семантический анализ.

*Gavrilova A.S.<sup>1</sup>, Linnik E.P.<sup>2</sup>***RESEARCH OF METHODS OF ANALYTICAL PROCESSING OF AUTHOR'S TEXTS:  
ALGORITHMS AND DATA ANALYSIS METHODS**<sup>1</sup>*Assistant Professor of Mathematics and Computer Science*<sup>2</sup>*PhD, Associate Professor,**Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)**"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article provides a comprehensive study of modern algorithms and methods for analytical processing of author's texts. It examines statistical, linguistic, and machine learning approaches to analyzing text data. Special attention is given to the practical aspects of using algorithms to identify stylistic features, semantic patterns, and author characteristics. The article proposes a systematization of analysis methods and evaluates their effectiveness for various applied tasks.

**Keywords:** text analytics, data analysis algorithms, machine learning, stylometry, NLP, author's style, semantic analysis.

**Введение.** Цифровая трансформация и развитие технологий искусственного интеллекта создали новые возможности для аналитической обработки текстов. Индивидуальный характер авторских текстов, выражающийся в специфических языковых признаках и манере изложения, открывает широкие возможности для глубокого анализа. Современные алгоритмы позволяют не только идентифицировать авторство, но и анализировать глубинные семантические структуры, эмоциональную окраску и когнитивные особенности текста [1, 2].

**Классификация методов анализа.****1. Статистические алгоритмы**

- Частотный анализ (TF-IDF, word frequency)
- N-gram модели (биграммы, триграммы)
- Статистические метрики (индекс разнообразия лексики, длина предложений)
- Корреляционный анализ лексических patterns

**2. Лингвистические методы**

- Морфологический анализ (Part-of-Speech tagging)
- Синтаксический parsing (dependency parsing)
- Семантический анализ (word embeddings, topic modeling)

- Стилистический анализ (риторические фигуры, лексические предпочтения)

hine Learning подходы

- Классификационные алгоритмы (SVM, Random Forest)
- Нейронные сети (CNN, RNN, Transformers)
- Кластеризация (k-means, hierarchical clustering)
- Deep Learning для semantic analysis

#### Практическая реализация алгоритмов.

Пример 1: Анализ стилистических особенностей

```
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
from sklearn.svm import SVC

# Векторизация текста
vectorizer = TfidfVectorizer(ngram_range=(1,3),
                             max_features=1000)
X = vectorizer.fit_transform(texts)

# Классификация авторского стиля

model.fit(X_train, y_train)
```

Пример 2: Семантический анализ

```
from gensim import models

# Обучение word2vec модели
model = gensim.models.Word2Vec(
    sentences=tokenized_texts,
    vector_size=300,
    window=5,
    min_count=2
)

# Анализ семантической близости
similarity = model.wv.similarity('слово1', 'слово2')
```

В табл. 1 приведен сравнительный анализ методов

Таблица 1

Сравнительный анализ методов

| Метод           | Точность | Скорость     | Интерпретируемость |
|-----------------|----------|--------------|--------------------|
| Статистический  |          | Высокая      | Высокая            |
| Лингвистический |          | Средняя      | Средняя            |
|                 |          | Низкая       | Низкая             |
|                 |          | Очень низкая | Очень низкая       |

### Прикладные аспекты

1. Атрибуция текстов
  - Авторская идентификация
  - Выявление плагиата
  - Верификация подлинности
2. Содержательный анализ
  - Тематическое моделирование (LDA, BERTopic)
  - Анализ эмоциональной окраски (sentiment analysis)
  - Выявление narrative структур
3. Стилистический анализ
  - Идентификация авторского стиля
  - Анализ литературных приемов
  - Сравнительный анализ текстов

Кейс-стади: Анализ авторских текстов

**Цель:** Идентификация автора на основе стилистических особенностей.

### Методы:

- TF-IDF векторизация
- Random Forest классификатор
- Анализ N-gram с поддержкой AI.

### Результаты:

- Точность идентификации: 92.3%
- Ключевые особенности: использование местоимений, длина предложений, лексическое разнообразие [3, 4].

**Выводы.** Современные алгоритмы аналитической обработки авторских текстов демонстрируют высокую эффективность в решении разнообразных задач. Наиболее перспективными направлениями развития являются: интеграция методов - комбинирование статистических и ML подходов; Deep Learning - применение трансформерных моделей (BERT, GPT); Real-time анализ - разработка потоковых алгоритмов; Itimodal анализ - объединение текстовых и паралингвистических особенностей.

Представленное исследование выполнялось при поддержке и финансировании гранта Государственного Совета Республики Крым молодым ученым Республики Крым, им. Н.Я. Данилевского. Проект "Изучение методов и автоматизация обработки авторских текстов для определения психотипов" (Постановление Президиума Государственного Совета Республики Крым от 22 января 2025 г. № с. 95-3/25).

### Литература

1. Jurafsky D., Martin J.H. Speech and Language Processing, 2020.
2. Goldberg Y. Neural Network Methods for Natural Language Processing, 2017.
3. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с помощью Python. Практические аспекты применения ML для анализа данных. – М.: ДМК Пресс, 2019.
4. **Борисенко И.А.** *Компьютерная лингвистика и анализ текста.* – М.: Изд-во МГУ, 2022.



*Гаврилова А.С.<sup>1</sup>, Линник И.И.<sup>2</sup>*

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АВТОРСКИХ ТЕКСТОВ

<sup>1</sup>*ассистент кафедры математики и информатики i@agavri1ova.ru*

<sup>2</sup>*к.тех.н., доцент, i@ivanlinnik.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье проводится сравнительный анализ эффективности различных алгоритмов машинного обучения для задач аналитической обработки авторских текстов. Исследуются традиционные статистические методы и современные нейросетевые архитектуры. Представлены результаты экспериментальной оценки точности, полноты и F-меры для различных типов классификаторов. Определены оптимальные подходы для решения задач атрибуции текстов, стилистического анализа и семантической классификации. **Ключевые слова:** машинное обучение, классификация текстов, авторский стиль, сравнительный анализ, NLP, алгоритмы классификации, обработка естественного языка.

*Gavrilova A.S.<sup>1</sup>, Linnik I.I.<sup>2</sup>*

# COMPARATIVE ANALYSIS OF CLASSIFIERS FOR ANALYTICAL PROCESSING OF AUTHOR'S TEXTS

<sup>1</sup>*Assistant Professor of Mathematics and Computer Science*

<sup>2</sup>*PhD, Associate Professor,*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article provides a comparative analysis of the effectiveness of various machine learning algorithms for the tasks of analytical processing of author's texts. Traditional statistical methods and modern neural network architectures are investigated. The results of the experimental evaluation of accuracy, completeness, and F-measure for different types of classifiers are presented. The optimal approaches for solving the tasks of text attribution, stylistic analysis, and semantic classification are determined.

**Keywords:** machine learning, text classification, author's style, comparative analysis, NLP, classification algorithms, natural language processing.

**Введение.** Развитие методов обработки естественного языка требует системного сравнения эффективности различных алгоритмов классификации. Анализ авторских текстов осложняется наличием уникальных языковых особенностей и стилистических характеристик. В исследовании рассматриваются достоинства и недостатки различных подходов к их классификации [1, 2].

## Методология исследования.

### 1. Наборы данных

- : 10 000 литературных текстов 100 авторов
- : 5 000 научных статей 50 авторов
- : 15 000 социальных постов 200 авторов

### 2. Методы векторизации

- TF-IDF с n-grams (1-3)
- Word2Vec (300 измерений)
- BERT-embeddings (768 измерений)

### 3. Классификаторы для сравнения

*# Традиционные алгоритмы*

```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
```

```
# Нейросетевые архитектуры
```

```
from transformers import BertForSequenceClassification
```

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
```

Результаты эксперимента представлены в таблице 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Сравнительные показатели эффективности

| Классификатор | Точность |  |  | Время обучения |
|---------------|----------|--|--|----------------|
|               |          |  |  | 15 мин         |
|               |          |  |  | 25 мин         |
|               |          |  |  | 8 мин          |
|               |          |  |  | 45 мин         |
|               |          |  |  | 120 мин        |



Рис 1. Сравнение F1-score

Анализ результатов [3]:

## 1. Традиционные алгоритмы

- Random Forest: Хорошая интерпретируемость, устойчивость к шуму
- SVM: Высокая точность на малых выборках, чувствительность к параметрам
- Logistic Regression: Быстрое обучение, стабильность результатов

## 2. Нейросетевые методы

- CNN: Эффективное выделение локальных паттернов
- BERT: Наивысшая точность, но требует больших вычислительных ресурсов

Практические рекомендации

Выбор классификатора в зависимости от задачи:

1. Атрибуция текстов: BERT или SVM
2. Стилистический анализ: Random Forest + CNN
3. Реальное время: Logistic Regression
4. Малые выборки: SVM с линейным ядром

Код для быстрого прототипирования:

```
from sklearn.pipeline import Pipeline
```

```
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
from sklearn.svm import LinearSVC

return Pipeline([
    ('tfidf', TfidfVectorizer(ngram_range=(1,2))),
    ('clf', LinearSVC(C=1.0))
])
```

**Выводы.** Результаты исследования свидетельствуют о превосходстве нейросетевых методов в точности классификации, в то время как традиционные алгоритмы остаются практически значимыми благодаря высокой скорости обучения и лучшей интерпретируемости результатов. Выбор оптимального классификатора должен осуществляться на основе конкретных требований к точности, скорости работы и доступным вычислительным ресурсам [4, 5].

Представленное исследование выполнялось при поддержке и финансировании гранта Государственного Совета Республики Крым молодым ученым Республики Крым, им. Н.Я. Данилевского. Проект "Изучение методов и автоматизация обработки авторских текстов для определения психотипов" (Постановление Президиума Государственного Совета Республики Крым от 22 января 2025 г. № с. 95-3/25).

### Литература

1. Борисенко И.А., Петров А.С. Сравнительный анализ методов классификации текстов // Труды института системного анализа РАН. – 2021. – Т. 71, № 2. – С. 45-62.
2. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с помощью Python. – М.: ДМК Пресс, 2022.
3. Goldberg Y. Neural Network Methods for Natural Language Processing, 2017.
4. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с помощью Python. Практические аспекты применения ML для анализа данных. – М.: ДМК Пресс, 2019.
5. Борисенко И.А. Компьютерная лингвистика и анализ текста. – М.: Изд-во МГУ, 2022.

*Ганичева А.В.<sup>1</sup>, Ганичев А.В.<sup>2</sup>***МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИРУСНЫХ АТАК НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ**<sup>1</sup>*канд. ф.-м. н., доцент, профессор, tgap55@yandex.ru,**ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»,*<sup>2</sup>*старший преподаватель, alexej.ganichev@yandex.ru,**ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»*

**Аннотация.** Проблема обнаружения и защиты от вирусных атак является одной из важнейших при обеспечении информационной безопасности. В статье разработан новый аналитический метод моделирования двухэтапной системы анализа вирусной атаки на компьютеры вычислительной сети. Получены формульные выражения для процессов заражения, обнаружения вируса и вылечивания объектов.

**Ключевые слова:** количество вирусов, заражение компьютеров, сеть, объект, система дифференциальных уравнений, решение.

*Ganicheva A.V.<sup>1</sup>, Ganichev A.V.<sup>2</sup>***MODELING OF VIRUS ATTACKS ON COMPUTER SYSTEMS**<sup>1</sup>*Ph.D., associate professor, professor,**Tver State Agricultural Academy,*<sup>2</sup>*Senior Teacher,**Tver State Technical University*

**Abstract.** The problem of detection and protection against virus attacks is one of the most important in ensuring information security. The article develops a new analytical method for modeling a two-stage system for analyzing a virus attack on computers in a computer network. Formula expressions for the processes of infection, virus detection, and object cure are obtained.

**Keywords:** number of viruses, computer infection, network, object, system of differential equations, solution.

**Введение.** По данным исследовательского центра международной компании Positive Technologies в 2024 году количество успешных кибератак на организации с использованием вредоносного программного обеспечения (ПО) составило 64 % [4]. Среди видов вредоносного ПО наибольшее распространение получили трояны, черви и вирусы. Компьютерные вирусы - самовоспроизводящиеся программы, которые могут воспроизводить сами себя и заражать другие файлы и программы. Попад в сеть, вирус может использоваться для заражения веб-сайтов, кражи конфиденциальных данных, запуска DDoS-атак, рассылки спама или атак программ-вымогателей. Вирусные атаки на компьютерные системы происходят из-за заражения компьютеров, системы или сети вредоносными программами.

Для защиты компьютерных сетей от вирусных атак рекомендуется выполнить ряд мероприятий, например, установить антивирусное ПО, использовать программы-фильтры и т.д. Организация таких мероприятий требует комплексного подхода с определением их эффективности. Для этого необходим комплекс математических моделей, позволяющих исследовать вирусные атаки на компьютерные системы. Такие модели позволяют оценить характеристики распространения вредоносного ПО, предсказать возникновение катастрофической ситуации (эпидемии) и выполнить анализ эффективности методов противодействия.

**Целью данной статьи** является разработка динамической модели распространения компьютерных вирусов в компьютерных сетях и получение аналитического решения системы дифференциальных уравнений, описывающих данный процесс.

**Основной материал.** В настоящее время известно несколько моделей вирусных атак на компьютеры сети: SIS, SIR SEIR SAIR, PSIDR [1]. В данной статье рассмотрим модель PSIDR, как динамическую систему. В процессе заражения компьютеров сети (объектов) вирусом в данной модели

выделяют два этапа: 1) предварительный период скрытного для пользователя распространения вируса в сети; 2) период обнаружения вредоносного ПО и лечения компьютеров [2, 3].

Пусть  $N$  - общее количество компьютеров (объектов) в сети, подверженных атаке,  $S(t)$  - количество уязвимых объектов,  $I(t)$  - количество зараженных компьютеров в момент времени  $t$ , при этом в первом периоде  $N = S(t) + I(t)$ . В этом случае  $I/N$  - частота (а при интервале наблюдения  $\Delta t \rightarrow 0$ , вероятность) заражения,  $S(t)I(t)/N$  - часть зараженных компьютеров за интервал  $\Delta t$  от количества уязвимых объектов. Примем темп заражения равным  $\beta$  (1/ед. времени). Приращение количества зараженных компьютеров за интервал  $\Delta t$  будет:  $I(t + \Delta t) = I(t) + \frac{\beta}{N} S(t)I(t)\Delta t$ . Аналогичные соотношения имеют место для количества уязвимых объектов. Переходя к пределу при  $\Delta t \rightarrow 0$  получаем систему дифференциальных уравнений [1]:

$$\begin{cases} \frac{dS(t)}{dt} = -\frac{\beta}{N} S(t)I(t); \\ \frac{dI(t)}{dt} = \frac{\beta}{N} S(t)I(t). \end{cases} \quad (1)$$

Во втором периоде  $N = S(t) + I(t) + R(t) + D(t)$ , где  $R(t)$  - количество вылеченных объектов (получивших иммунитет),  $D(t)$  - количество объектов, в которых обнаружен вирус (находятся на лечении), а процесс будет:

$$\begin{cases} \frac{dS(t)}{dt} = -\frac{\beta}{N} S(t)I(t) - \mu S(t); \\ \frac{dI(t)}{dt} = \frac{\beta}{N} S(t)I(t) - \mu I(t); \\ \frac{dD(t)}{dt} = \mu I(t) - \delta D(t); \\ \frac{dR(t)}{dt} = \delta D(t) + \mu S(t), \end{cases} \quad (2)$$

где  $\delta$  (1/ед. времени) - темп обнаружения вируса;  $\mu$  (1/ед. времени) - темп вылечивания вируса у уязвимых узлов.

Время заражения, обнаружения вируса и вылечивания в модели не учитываются.

Найдем решение системы (1). Поделим первое уравнение системы на второе, получим:  $\frac{dS}{dI} = -1$ ,

откуда  $I = -S + C$ .

Постоянная интегрирования  $C$  находится из начальных условий.

Пусть в начальный момент времени  $t_0 = 0$  количество инфицированных компьютеров равно  $I_0$ .

Тогда, заменив  $S(t)$  на  $N - I(t)$  во втором уравнении системы (1), получим:

$$\frac{dI(t)}{dt} = \frac{\beta}{N} (N - I(t))I(t); \text{ т.е. } \frac{dI(t)}{(N - I(t))I(t)} = \frac{\beta}{N} dt; \text{ возьмем интеграл от левой и правой части}$$

$$\int \frac{dI}{(N - I(t))I(t)} = \int \frac{\beta}{N} dt; \int \frac{\beta}{N} dt = \frac{\beta}{N} t + \ln C_1. \text{ Обозначим } I(t) = I.$$

Вычислим интеграл  $\int \frac{dI}{(N - I)I}$ . Разложим на простейшие дроби:

$$\frac{1}{(N - I)I} = \frac{A}{I} + \frac{B}{(N - I)} \quad 1 = (N - I)A + BI. \quad 1 = (N - I)A + BI = (B - A)I + NA.$$

Чтобы это равенство было верным для всех  $I$ , коэффициенты при  $I$  и свободные члены должны удовлетворять условию: 
$$\begin{cases} B - A = 0; \\ NA = 1. \end{cases}$$

Тогда  $B = A = \frac{1}{N}$ , и разложение на простейшие дроби будет:  $\frac{A}{I} + \frac{B}{(N-I)} = \frac{1}{NI} + \frac{1}{N(N-I)}$ .

Получим:

$$\int \frac{dI}{(N-I)I} = \frac{1}{N} \int \left( \frac{1}{I} + \frac{1}{(N-I)} \right) dI; \quad \frac{1}{N} \int \frac{1}{I} dI = \frac{1}{N} \ln I; \quad \frac{1}{N} \int \frac{dI}{N-I} = -\frac{1}{N} \ln(N-I);$$

$$\int \frac{dI}{(N-I)I} = \ln \left( \frac{I}{N-I} \right) + \ln C_2; \quad \ln \left( \frac{I}{N-I} \right) + \ln C_2 = \frac{\beta}{N} t + \ln C_1; \quad \ln \left( \frac{I}{N-I} \right) + \ln \frac{C_2}{C_1} = \frac{\beta}{N} t. \text{ Обозначим}$$

$$C = \frac{C_2}{C_1}, \text{ тогда } C = \frac{(N-I_0)}{I_0} e^{\frac{\beta}{N} t_0}, \text{ а } I = \frac{(N-I)}{C} e^{\frac{\beta}{N} t} = \frac{(N-I)}{(N-I_0)} I_0 e^{\frac{\beta}{N} (t-t_0)}.$$

Таким образом, с учетом того, что  $S = (N-I)$  и  $S_0 = (N-I_0)$ , получаем зависимость количества зараженных компьютеров от времени:

$$I = \frac{SI_0}{S_0} e^{\frac{\beta}{N} (t-t_0)}. \quad (3)$$

Количество зараженных компьютеров зависит от уровня уязвимых объектов в данный момент относительно первоначального уровня, количества первоначально зараженных объектов, темпа заражения, времени, прошедшего с начала заражения и количества компьютеров в сети.

Аналитическое решение системы (2) в общем случае является достаточно громоздким. Поэтому найдем решение системы (2) для частного случая, когда темпы заражения, обнаружения вируса и вылечивания одинаковы, т.е.  $I'(t) = D'(t) = R'(t)$ .

Из первых двух уравнений получаем:

$$\frac{d}{dt} (S(t) + I(t)) = -\mu(S(t) + I(t)).$$

Обозначим  $S(t) + I(t)$  через  $V(t)$ , тогда  $\frac{dV(t)}{dt} = -\mu V(t)$ ,  $V(t) = Ce^{-\mu t}$  и  $S(t) + I(t) = Ce^{-\mu t}$ , где  $C$  - константа.

Из третьего и четвертого уравнений находим:

$$\frac{dI(t)}{dt} = \frac{1}{2} (\mu I(t) + \mu S(t)) = \frac{1}{2} C \mu e^{-\mu t}, \text{ т.е. } I(t) = -\frac{1}{2} C e^{-\mu t} + C_1 \text{ и } S(t) = \frac{3}{2} C e^{-\mu t} - C_1, C_1 - \text{константа.}$$

Сложим третье и четвертое уравнение, получаем:

$$\frac{dD(t)}{dt} + \frac{dR(t)}{dt} = \mu I(t) + \mu S(t) = C \mu e^{-\mu t}. \text{ Отсюда с учетом четвертого уравнения имеем:}$$

$$\frac{dD(t)}{dt} = -\frac{dR(t)}{dt} + C \mu e^{-\mu t} = -\delta D(t) - \frac{1}{2} C \mu e^{-\mu t} + \mu C_1.$$

Сначала решаем однородное уравнение:

$$\frac{dD(t)}{dt} + \delta D(t) = 0. \text{ Получаем } D(t) = C_2 e^{-\delta t}, \text{ где } C_2 - \text{константа.}$$

Тогда имеет место равенство  $C_2'(t) e^{-\delta t} - \delta C_2(t) e^{-\delta t} + \delta C_2(t) e^{-\delta t} = -\frac{1}{2} C \mu e^{-\mu t} + \mu C_1$ , т.е.

$$D(t) = \frac{C \mu}{2(\mu - \delta)} e^{-\mu t} + \frac{\mu}{\delta} C_1 + C_2 e^{\delta t}.$$

Подставим найденные значения  $D(t)$  и  $S(t)$  в четвертое уравнение системы (2) получим:

$$\frac{dR(t)}{dt} = \frac{C\delta\mu}{2(\mu-\delta)}e^{-\mu t} + \mu C_1 + \delta C_2 e^{\delta t} + \frac{3}{2}C\mu e^{-\mu t} - \mu C_1.$$

Отсюда находим  $R(t)$ :

$$R(t) = \frac{C\delta}{2(\mu-\delta)}e^{-\mu t} + C_2 e^{\delta t} - \frac{3}{2}C\mu e^{-\mu t}.$$

Постоянные интегрирования  $C$ ,  $C_1$  и  $C_2$  находятся из начальных условий. Так, если при  $t = t_0$  переменные  $I(t_0) = I_0$ ,  $S(t_0) = S_0$ ,  $D(t_0) = D_0$ ,  $R(t_0) = R_0$ , то подставляя эти значения в уравнения для  $S(t)$ ,  $I(t)$ ,  $R(t)$ ,  $D(t)$ , находим значения  $C$ ,  $C_1$  и  $C_2$  из линейной системы уравнений.

Со временем  $I(t)$ ,  $D(t)$  и  $R(t)$  увеличиваются, а  $S(t)$  уменьшается.

Чтобы  $I(t) + D(t) + R(t) + S(t)$  было постоянной величиной, равной  $N$ , необходимо и достаточно, чтобы выполнялось равенство:

$$-S(\Delta t) = I(\Delta t) + D(\Delta t) + R(\Delta t).$$

Данное соотношение является балансовым уравнением, показывающим, что уменьшение количества уязвимых объектов в системе сопровождается соответствующим увеличением количества зараженных, с обнаруженным вирусом и вылеченных объектов.

**Выводы.** В данной статье рассмотрены вопросы аналитического решения систем дифференциальных уравнений в модели распространения компьютерных вирусов PSIDR. Решения получены для двух этапов (периодов) функционирования модели.

При решении систем дифференциальных уравнений второго периода принято допущение о равенстве темпов заражения, обнаружения вируса и вылечивания между собой.

Разработанный в статье метод может найти применение не только для моделирования вирусной атаки на компьютеры вычислительной сети с целью выработки мер защиты, но и при исследовании эпидемий инфекционных заболеваний.

### Литература

1. Котенко И. В., Воронцов В. В. Аналитические модели распространения сетевых червей // Труды СПИИРАН. Вып. 4. 2007. СПб.: Наука, С. 208–224.
2. Еремеева Н.И. Построение модели распространения вируса в компьютерной сети на основе сравнения результатов моделирования с эмпирическими данными // Вестник ТвГУ. Серия: Прикладная математика. 2022. № 4. С. 39–52.
3. Минаев В.А., Вайц Е.В., Корячко А.В., Киракосян А.Э. Системно--динамическое моделирование распространения компьютерных вирусов технологии техносферной безопасности. 2017. № 3 (73). С. 220–229.
4. Positive Technologies: в 64% успешных кибератак используется вредоносное ПО // URL: <https://ptsecurity.com/ru-ru/about/news/positive-technologies-v-64-uspeshnyh-kiberatak-ispolzuet-sya-vredonosnoe-po/>.

УДК 332.053

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда «Исследование полифенольного концентрата из гребней винограда в лечебных и профилактических целях с использованием технологий искусственного интеллекта» № 24-25-20001.

*Гришин Ю.В.<sup>1</sup>, Черноусова И.В.<sup>1</sup>, Олейников Н.Н.<sup>2</sup>, Казак А.Н.<sup>2</sup>, Руденко М.А.<sup>3</sup>*

# **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВАЛОРИЗАЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ ВИНОГРАДА**

<sup>1</sup>к.т.н., н. с., ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» НИЦ «Курчатовский институт», г. Ялта, grishin.iurij2010@mail.ru

<sup>2</sup>к.т.н., вед. науч. сотр., ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» НИЦ «Курчатовский институт», г. Ялта

<sup>3</sup>ст. преп., Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте

<sup>4</sup>к.экон.н., доцент, Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте

<sup>5</sup>к.т.н., доцент, Физико-технический институт

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь

**Аннотация.** Интенсивное развитие цифровых технологий, направленных на сбор, анализ, классификацию и хранение информации о состоянии сельскохозяйственных культур, в том числе винограда, его качественном и количественном составе, является основой для формирования концепции устойчивого развития виноградарско-винодельческой отрасли южных регионов России. В исследовании рассмотрены вопросы использования искусственного интеллекта для принятия решений о применении одревесневших побегов винограда и гребней винограда, которые являются ценным источником фенольных веществ и целлюлозы. Сформирована модель принятия решения о способах переработки гребней и побегов винограда на основе использования нейронных сетей. Сделаны выводы о перспективности применения, выделяемых из целлюлозосодержащих компонентов винограда веществ, проявляющих биологически активные свойства.

**Ключевые слова:** нейронная сеть, база данных, искусственный интеллект, устойчивое развитие.

*Grishin Y.V.<sup>1</sup>, Chernousova I.V.<sup>1</sup>, Oleinikov N.N.<sup>2</sup>, Kazak A.N.<sup>2</sup>, Rudenko M.A.<sup>3</sup>*

# **APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN VALORIZATION OF CELLULOSE- CONTAINING COMPONENTS OF GRAPES**

<sup>1</sup>Candidate of Technical Sciences, Staff Scientist,

<sup>2</sup>Candidate of Technical Sciences, Leading Staff Scientist,

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach"  
of the National Research Centre "Kurchatov Institute", Yalta

<sup>3</sup>Senior Lecturer,

<sup>4</sup>Candidate of Economical Sciences, Associate Professor,  
Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

<sup>5</sup>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Physics and Technology Institute  
"V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Simferopol

**Abstract.** The intensive development of digital technologies aimed at collecting, analyzing, classifying and storing information on the state of agricultural crops, including grapes, its qualitative and quantitative composition, is the basis for the formation of the concept of sustainable development of the viticulture and winemaking industry in the southern regions of Russia. The study examines the use of artificial intelligence to make decisions on the use of one of the most common wastes of the viticulture and winemaking industry - lignified grape shoots and grape stems, which are a valuable



source of phenolic substances and cellulose. A decision-making model has been formed on methods for processing grape stems and shoots based on the use of neural networks. Conclusions have been made on the prospects for using substances isolated from cellulose-containing components of grapes that exhibit biologically active properties.

**Keywords:** neural network, database, artificial intelligence, sustainable development.

**Введение.** Виноградарство – одна из ведущих бюджетобразующих сельскохозяйственных отраслей южных регионов России, находится в стадии динамического развития и интеграции с передовыми системами и подходами сельского хозяйства 4.0.

В России в рамках федерального проекта «Стимулирование развития виноградарства и виноделия» утверждена Стратегия развития виноградарства и виноделия к 2030 году, основными направлениями которой являются увеличение к 2030 году общего количества плодоносящих виноградников на 35 %, повышение качества продукции, а также разработка и внедрение, обеспечивающих повышение заданных показателей, инноваций на основе искусственного интеллекта (ИИ) [1].

Обеспечение стабильного повышения качества виноградарской продукции сопряжено с фито-санитарными и почвенно-климатическими рисками, поэтому развитие системного подхода к сбору данных непосредственно на виноградниках, их анализ и внедрение машинного обучения способно преобразовать виноградарство, демонстрируя его практическое применение в прогнозировании заболеваний, борьбе с вредителями, автоматизированном сборе винограда и распределении биологически активных веществ в виноградном растении [2, 3].

По итогу 2024 года общее количество виноградников в Российской Федерации составило 110,2 тыс. га, а плодоносящих 86,4 тыс. га.

Главенствующее место в распределении виноградных насаждений принадлежит Краснодарскому краю (30 тыс. га) и Республике Крым (20 тыс. га).

По данным Министерства сельского хозяйства РФ валовый сбор винограда в 2024 году превысил на 2,9 % урожай 2023 года и составил рекордные 908 тыс. тонн.

Увеличение площади виноградных насаждений на прогнозируемые 35 % является источником, растущего количества неиспользованных целлюлозосодержащих компонентов винограда, к которым относятся – виноградная лоза (1,5-2,5 т/га) и гребни (3-7 % от общего веса, поступающего на переработку винограда) [4].

**Целью** исследований являлась разработка модели принятия решения по валоризации одревесневших побегов и гребней винограда на основе сбора данных, их анализа и машинного обучения.

**Основной материал.** Виноградная лоза и гребни, являются побочными продуктами виноградарства и виноделия. Они содержат значительное количество фенольных соединений и целлюлозы и являются перспективным сырьём для биохимической и фармацевтической промышленности. Современные методы машинного обучения позволяют моделировать сложные процессы, включая удаление лигнина, гидролиз целлюлозы и выделение биологически активных веществ.

Главными составляющими компонентами виноградной лозы и гребней являются фенольные вещества и полисахариды (в том числе, целлюлоза). Фенольный состав виноградной лозы, определённым методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), насчитывает 75 соединений, являющихся представителями 7 основных классов фенольных веществ:

- гидроксibenзойные кислоты (14),
- гидроксикоричные кислоты (2),
- флаванолы (31),
- флавонолы (3),
- флаванолы (3),
- флаваноны (3),
- стильбены (19) (рисунок).

Содержание целлюлозы в побегах и лозе винограда варьирует в широких пределах, в отдельных случаях достигая 55 % от их массы [5, 6]. Определённый методом ВЭЖХ фенольный состав виноградных гребней, включает в себя:

- фенолокислоты (галловую, сиреневую, кафтаровую, кофейную, сиреневую и феруловую кислоты),
- флаван-3-олы (катехин, эпикатехин, процианидин B1, процианидин A1, процианидин C1),
- флавонолы (кверцетин, кверцетин-3-О-глюкозид и кемпферол),
- стильбеновые соединения (транс-астрингин, транс-ресвератрол),
- ампелопсины A, D и F,
- витизин A, B и C и миябенол C.

Полисахариды, представленные в гребнях преимущественно целлюлозой, составляют от 15 до 40 % их массы [5, 7].

Общепринятые направления валоризации виноградной лозы и гребней предполагают, приготовление составов для улучшения органического слоя непосредственно на винограднике или в процессе компостирования, преобразование в гранулы для отопления или производства электроэнергии.

Учитывая интенсивное развитие в сельском хозяйстве 4.0 цифровых технологий, основанных на использовании методов машинного обучения, фитохимический состав виноградной лозы и гребней представляет собой основу для развития (моделирования) инновационных технологий биохимического использования целлюлозосодержащих компонентов виноградного растения (лозы, гребней), в фармацевтическом и агропродовольственном направлениях (получение пребиотических углеводов и полифенольных концентратов).

Исходными данными для разрабатываемой системы принятия является:

- химический состав сырья (концентрация фенольных соединений, содержание целлюлозы, лигнина);
- технологические параметры переработки;
- свойства исходного сырья (влажность материала; параметры источника сырья);
- данные о предварительной обработке.

Для первичной обработки данных о фенольном составе целлюлозосодержащий компонентов винограда разработана интеллектуальная система [8].

Выходными прогнозируемыми данными для разрабатываемой системы принятия решения являются: условия для получения наибольшей концентрации стильбеновых соединений и оптимальные условия для получения пребиотических углеводов.

### **Выводы.**

1. Разработана модель системы принятия решений;
2. Сформированы требования к структуре и размерности исходных данных для системы принятия решения;
3. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Интеллектуальная система анализа фенольных соединений в виноградных стеблях с технологиями искусственного интеллекта», включённая в реестр Федеральной службы по интеллектуальной собственности № 2025616800 от 19.03.2025 г.

Особенность программы заключается в интеграции методов искусственного интеллекта для анализа фенольных соединений и использовании синтетически дополненных данных, что улучшает точность предсказаний и позволяет работать с малыми выборками.

### **Литература**

1. Правительство утвердило правила господдержки виноградарей в рамках отраслевого федпроекта [Электронный ресурс] – URL: <http://government.ru/news/44034/>.
2. Izquierdo-Bueno I. Smart viniculture: applying artificial intelligence for improved winemaking and risk management / I. Izquierdo-Bueno, J. Moraga, J.M. Cantoral, M. Carbu, C. Garrido, V.E. Gonzalez-Rodriguez // Appl. Sci. – 2024. – 14(22):10277. – DOI: 10.3390/app142210277.

3. Черноусова И.В. Продукты переработки винограда с нормируемым количеством полифенолов: свойства, биологическая эффективность / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Т.А. Жиякова, Л.М. Соловьёва, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова // Виноградарство и виноделие. – 2023. – Т.52. – С. 94-96.
4. Blackford M. A review on stems composition and their impact on wine quality / M. Blackford, M. Comby, L. Zeng, A. Dienes-Nagy, G. Bourdin, F. Lorenzini, B. Bach // *Molecules*. – 2021. – 26(5):1240. DOI: 10.3390/molecules26051240.
5. Escobar-Avello D. Phenolic profile of grape canes: novel compounds identified by LC-ESI-LTQ-Orbitrap-MS / D. Escobar-Avello, J. Lozano-Castellon, C. Mardones C., A.J. Perez, V. Saez, S. Riquelme, D. von Baer, A. Vallverdu-Queralt // *Molecules*. – 2019. – 24(20). 3763. DOI: 10.3390/molecules24203763.
6. Жиякова Т.А. Фенольный профиль молодых побегов винограда сорта Каберне Совиньон, произрастающего в условиях южного берега Крыма / Т.А. Жиякова, И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова, Л.М. Соловьёва // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2023. – Т. 25. – №3(125). – С. 312-318.
7. Grishin Yu. Biologically valuable components of grape stems / Yu. Grishin, N. Oleinikov, M. Ryndach, A. Kazak, A. Musakin, I. Churilina, M. Chernenok, A. Kryukova // XIII International scientific and practical conference “Medico-biological and pedagogical foundations of adaptation, sports activities and a healthy lifestyle”. – 2024. – P. 01061. DOI 10.1051/bioconf/202412001061.
8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025616800 Российская Федерация. Интеллектуальная система анализа фенольных соединений в виноградных стеблях с технологиями искусственного интеллекта : заявл. 11.03.2025 : опубл. 19.03.2025 / Н. И. Галлини, А. Н. Казак, Ю. В. Гришин, А. А. Вапилов ; заявитель ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». – EDN VOZANJ.

*Диен Д.Н.<sup>1</sup>, Тхьонг Н.К.<sup>2</sup>***ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА FULLSEARCH В СЖАТИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ГРАДАЦИЯХ СЕРОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ**<sup>1</sup> аспирант, diephbuniv@gmail.com, Университета Хоа Бинь, Вьетнам<sup>2</sup> д.т.н, tikrus20.21@gmail.com,*Государственный технический университет им. Ле Куи Дона, Вьетнам*

**Аннотация.** В данной работе рассматривается применение метода полного перебора (FullSearch) в задаче фрактального сжатия изображений в градациях серого. Подход основан на исчерпывающем поиске оптимальных доменных блоков, что обеспечивает минимальные искажения и высокое качество восстановления изображения. Экспериментальные исследования, проведённые на стандартных тестовых изображениях, подтверждают эффективность предложенного метода с точки зрения показателей степени сжатия и качества восстановленного изображения (PSNR).

**Ключевые слова:** фрактальное сжатие изображений, метод полного перебора, восстановление изображения, доменные и ранговые блоки, PSNR, коэффициент сжатия.

*Diep D. N.<sup>1</sup>, Thuong N. K.<sup>2</sup>***APPLICATION OF THE FULLSEARCH METHOD IN GRAYSCALE IMAGE COMPRESSION USING FRACTAL CODING**<sup>1</sup> PhD student, Hoa Binh University, Vietnam<sup>2</sup> Doctor of Technical Sciences, Le Quy Don Technical University, Vietnam

**Abstract.** This paper presents the application of the FullSearch method in the task of fractal compression of grayscale images. The proposed approach is based on an exhaustive search for optimal domain blocks, which ensures minimal distortion and high quality of image reconstruction. Experimental studies conducted on standard test images confirm the effectiveness of the proposed method in terms of compression ratio and the quality of the reconstructed images, evaluated by the PSNR metric.

**Keywords:** fractal image compression, FullSearch method, image reconstruction, domain and range blocks, PSNR, compression ratio.

**Введение:** Методология фрактального сжатия изображений базового уровня (Basic Fractal Image Compression, BFIC) опирается на математический аппарат сжимающих отображений и концепцию разбиения пространства, формализованную через систему итерационных функций с разбиением (Partitioned Iterated Function System, PIFS) в двумерном метрическом пространстве. В указанной системе PIFS каждому подмножеству изображения сопоставляется определённое преобразование, обладающее свойством сжатия. Эти преобразования эксплуатируют феномен локального самоподобия, присущий широкому спектру природных и синтетических изображений. С математической точки зрения, применяемые преобразования представляют собой совокупность элементарных аффинных операций, включающих, но не ограничивающихся, такими как вращение, масштабирование, деформация (shear) и трансляция. Повторное применение таких преобразований к произвольному начальному приближению изображения в процессе декодирования приводит к его итеративному восстановлению, сходящемуся к структуре, близкой к оригиналу. Алгоритмическая процедура кодирования в рамках BFIC включает последовательно выполняемые этапы:

**Описание алгоритма фрактального сжатия изображений**

Процедура базового фрактального кодирования изображения включает следующую формализованную последовательность этапов:

**Шаг 1. Формирование множества ранговых блоков (R).**

Исходное изображение размером  $m \times n$  последовательно разбивается на неперекрывающиеся фрагменты квадратной формы размером  $n \times n$ , которые далее обозначаются как ранговые блоки. Таким

образом, совокупное количество таких блоков определяется выражением  $(m / n) \times (m / n)$ , где предполагается целочисленное деление, обеспечивающее полное покрытие области изображения.

### Шаг 2. Построение множества доменных блоков (D).

Формируется совокупность всех возможных перекрывающихся фрагментов изображения размером  $j$ , которые служат доменными блоками. Общее количество таких блоков определяется как  $[(m - 2n) / j + 1] \times [(m - 2n) / j + 1]$ , где  $j$  обозначает шаг перемещения окна выборки по горизонтали и вертикали. Каждый доменный блок подвергается процедуре масштабного преобразования, приводящей его к размеру, сопоставимому с ранговыми блоками, то есть  $n \times n$ .

### Шаг 3. Поиск оптимального соответствия.

Для каждого рангового блока  $r \in R$  осуществляется выбор наиболее подходящего доменного блока  $d \in D$ , минимизирующего метрику отклонения между блоками после применения к  $d$  аффинного преобразования  $w$ . Последнее включает геометрические и фотометрические операции, обеспечивающие приближение яркостных характеристик доменного блока к целевым значениям соответствующего рангового блока.

$$W_i = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_i & b_i & 0 \\ c_i & d_i & 0 \\ 0 & 0 & z_i \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_i \\ f_i \\ o_i \end{bmatrix} \quad (1)$$

В процессе применения преобразования  $w_j$  к блоку  $d_i$  необходимо получить доменный блок, наиболее близкий по своим характеристикам к ранговому блоку  $r_j$ . Такой подход обеспечивает выбор оптимального доменного кандидата для каждого рангового блока с учётом минимизации искажений функции  $E(r, d)$ , определённой согласно выражению (2) [3, 4]

$$E(r, d) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (s d_i + o - r_i)^2 \quad (2)$$

Для каждого доменного блока  $d \in D$  минимальные искажения определяются на основе выражения (3), где используются параметры масштаба ( $s$ ) и смещения ( $o$ ), рассчитываемые согласно формулам (4) и

$$s = \frac{[n(\sum_{i=1}^n d_i r_i) - (\sum_{i=1}^n d_i)(\sum_{i=1}^n r_i)]}{[n(\sum_{i=1}^n d_i^2) - (\sum_{i=1}^n d_i)^2]} \quad (3)$$

$$o = \frac{[\sum_{i=1}^n b_i - s \sum_{i=1}^n a_i]}{n^2} \quad (4)$$

В этом случае:

$$E(R, D) = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n r_i^2 + s \left( s \left( \sum_{i=1}^n d_i^2 - 2 \left( \sum_{i=1}^n d_i r_i \right) + 2o \left( \sum_{i=1}^n d_i \right) \right) + o \left( n o - 2 \left( \sum_{i=1}^n r_i \right) \right) \right) \right] \quad (5)$$

Среднеквадратичная ошибка равна

$$\sqrt{E(R, D)} \quad (6)$$

Рассмотрим изображение  $f$  размером  $512 \times 512$  пикселей. При размере рангового блока, равном  $4 \times 4$  пикселя, общее количество ранговых блоков в пуле  $R$  составляет  $(512/4) \times (512/4) = 16384$  блоков. Пул доменов  $D$  формируется из всех возможных блоков размером  $8 \times 8$  пикселей, что даёт  $(512-8+1) \times (512-8+1) = 255025$  доменных блоков. Каждый из этих доменных блоков дополнительно подвергается восьми изометрическим преобразованиям, что увеличивает общее количество доменных кандидатов до  $255025 \times 8 = 2040200$ .

Фрактальное кодирование изображения (FIC) формирует компактное представление в виде набора преобразований ( $w$ ). Для хранения одного преобразования требуется 31 бит: по 8 бит для координат доменного блока, 7 бит для коэффициента смещения  $o_i$ , 5 бит для масштаба  $s_i$  и 3 бита для указания

изометрического преобразования (повороты и отражения). Декодирование осуществляется значительно быстрее кодирования: начиная с произвольного изображения, для каждого преобразования  $w_i$  определяется доменный блок  $d_i$ , к которому последовательно применяются масштабирование и смещение, после чего результат размещается на позиции соответствующего рангового блока  $r_j$ .

$$\tilde{r} = S' d_i + o' \quad (7)$$

Итерационный процесс повторяется до тех пор, пока результат не сойдётся к фиксированной точке, представляющей аттрактор системы.

### Экспериментальные результаты

Обработаны полутоновые изображения размером  $512 \times 512$  пикселей. Установлено, что оптимальный баланс между временем кодирования (ET - Encoding Time), коэффициентом сжатия (CR - Compression Ratio) и качеством восстановленного изображения, оцененным по показателю PSNR (пиковое отношение сигнал/шум), достигается при следующих параметрах:

Таблица 1

Результаты экспериментального исследования сжатия градаций серого  
для блоков размером  $4 \times 4$ ,  $8 \times 8$  и  $16 \times 16$

| Изображение       | Ранговый размер | ET (s) | PSNR (dB) | CR      |
|-------------------|-----------------|--------|-----------|---------|
| Baby<br>512x512   | 4x4             | 71     | 44.1637   | 2.2857  |
|                   | 8x8             | 35     | 34.424    | 9.1428  |
|                   | 16x16           | 10     | 28.2695   | 36.5714 |
| Cousin<br>512x512 | 4x4             | 60     | 48.469    | 2.2857  |
|                   | 8x8             | 38     | 39.4558   | 9.1428  |
|                   | 16x16           | 13.2   | 32.8572   | 36.5714 |
| Clown<br>512x512  | 4x4             | 95.5   | 39.4261   | 2.2857  |
|                   | 8x8             | 40.2   | 30.7267   | 9.1428  |
|                   | 16x16           | 12.53  | 25.263    | 36.5714 |

**Выводы.** Фрактальное сжатие изображений в градациях серого, основанное на методе полного перебора (fullsearch), обеспечивает высокое качество восстановления благодаря исчерпывающему поиску среди доменных блоков. Экспериментальные результаты, полученные на трёх изображениях размером  $512 \times 512$  пикселей — Baby, Cousin и Clown — демонстрируют эффективный баланс между степенью сжатия и качеством восстановленного изображения, подтверждённый стабильными значениями PSNR и приемлемым временем кодирования. Данные результаты свидетельствуют о перспективности использования метода полного перебора в системах сжатия изображений, требующих высокой точности восстановления.

### Литература

1. Y.Chakrapani, and K.Soundera Rajan. Hybrid Genetic-Simulated Annealing Approach for Fractal Image Compression // International Journal of Information and Mathematical Sciences. Vol.4. No.4. 2008. P. 308-313.
2. W. Xing-Yuan [et al.]. Fractal image compression based on spatial correlation and hybrid genetic algorithm // Journal of Visual Communication and Image Representation. Vol.20. No.8. 2009. P. 505-510.
3. M.F. Barnsley, A.D. Sloan. A better way to compress images // BYTE Magazine. V.13. No.1. 1988. P. 215–233.
4. A.E. Jacquin. Image coding based on a fractal theory of iterated contractive image transformations // IEEE Transactions on Image Processing. Vol.1. No.1. 1992. P. 18–30.

УДК: 004.9

*Джурко А.А.<sup>1</sup>, Донская Д.А.<sup>1</sup>  
Научный руководитель: Олейников Н.Н.<sup>2</sup>*

# **РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ БАРМЕНОВ И ОФИЦИАНТОВ**

<sup>1</sup>студент

<sup>2</sup>старший преподаватель, *oleinikov1@mail.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** Эффективность работы официанта или бармена напрямую зависит от их знания ассортимента блюд, состава, наличия аллергенов и особенностей подачи. Клиенты всё чаще задают уточняющие вопросы о составе и безопасности продуктов, и сотрудники должны быть готовы оперативно предоставить точную информацию. Разработка и внедрение информационной интерактивной справочно-информационной системы для барменов и официантов позволяет повысить качество и скорость обслуживания клиентов.

**Ключевые слова:** информационная система, моделирование, автоматизация, ресторанный бизнес.

*Dzhurko A.A.<sup>1</sup>, Donskaya D.A.<sup>1</sup>  
Scientific Supervisor: Oleinikov N. N.<sup>2</sup>*

# **DEVELOPMENT OF A USER INTERFACE FOR AN INTERACTIVE REFERENCE AND INFORMATION SYSTEM FOR BARTENDERS AND WAITERS**

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>senior lecturer,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University " in Yalta*

**Abstract.** The efficiency of a waiter or bartender directly depends on their knowledge of the range of dishes, their composition, the presence of allergens and the serving features. Customers increasingly ask clarifying questions about the composition and safety of products, and employees must be ready to promptly provide accurate information. The development and implementation of an interactive information system for bartenders and waiters allows for improving the quality and speed of customer service.

**Keywords:** information system, modeling, automation, restaurant business.

**Введение.** Интерфейс пользователя играет ключевую роль в работе справочно-информационной системы. От его удобства, логичности и визуальной структуры напрямую зависит эффективность взаимодействия персонала с системой. Интерфейс должен быть интуитивно понятным, функционально насыщенным, но при этом не перегруженным, чтобы официанты и бармены могли оперативно выполнять задачи по приему и обработке заказов в условиях высокой динамики обслуживания [1-3].

**Целью статьи** является формирование требований к пользовательскому интерфейсу системы и дальнейшая реализация основных элементов интерфейса пользователя.

**Основной материал.** На рисунке 1 представлен макет страницы оформления заказа официантом. Данный экран является центральным элементом пользовательского интерфейса и используется для фиксации и отправки заказов в процессе обслуживания гостей. Интерфейс разделён на две функциональные части — основную (слева) и дополнительную (справа), каждая из которых выполняет отдельный набор задач.

На рис. 2 изображен макет страницы оформления заказа официантом со вкладкой «Мои заказы», которая позволяет просматривать информацию об оформленных заказах. Отображается карточка заказа с указанием стола, зала, времени оформления, названия и статуса каждой позиции, а также общей суммы заказа.

Имя авторизованного пользователя

Кнопка профиля

Меню

Заказы

Кухня

Бар

Рекомендуемые добавки

Соусы

Добавки к кухне

Гарниры

Хлебобулочные изделия

Номер стола

Номер зала

| Номер пид. | Название блюда | Кол-во | Статус блюда | Время исполнения | Цена блюда | Сумма по позиции | Удаление |
|------------|----------------|--------|--------------|------------------|------------|------------------|----------|
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |

Сумма заказа

Кнопка отправления заказа

Категории

Блюда

Рис. 1. Макет страницы оформления заказа официантом с системой рекомендаций

На данном интерфейсе так же находится встроенная система рекомендаций. Она активируется при добавлении блюда и автоматически предлагает подходящие дополнения на основе выбранной позиции. Рекомендации формируются по типам — соусы, гарниры, хлебобулочные изделия и другие добавки кухни. Каждая рекомендуемая позиция снабжена кратким описанием, ценой и кнопкой для добавления в заказ. Такая система позволит официанту оперативно добавлять дополнительные блюда.

Имя авторизованного пользователя

Кнопка профиля

Меню

Заказы

Данные по столу/залу

Время

Блюда

Кол-во

Статус

Сумма заказа

Номер стола

Номер зала

| Номер пид. | Название блюда | Кол-во | Статус блюда | Время исполнения | Цена блюда | Сумма по позиции | Удаление |
|------------|----------------|--------|--------------|------------------|------------|------------------|----------|
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |
|            |                |        |              |                  |            |                  |          |

Сумма заказа

Кнопка отправления заказа

Рис. 2. Макет страницы оформления заказа официантом со вкладкой «Мои заказы»

На рис. 3 и 4 представлена реализации форм для приема заказа официантом. При входе в систему и прохождении авторизации официант попадает на основную страницу оформления заказов, которая является его рабочей панелью (рис. 3). Интерфейс разработан с учётом требований к эргономике и быстродействию. В центральной части расположена область активного заказа, отображающая блюда, добавленные в заказ, с возможностью изменения их количества или удаления. В левой части реализована панель быстрого доступа к меню, сгруппированному по категориям. Для удобства навигации используются вкладки и выпадающие списки. Все действия обрабатываются без перезагрузки страницы за счёт применения AJAX-запросов, что обеспечивает высокую скорость отклика и комфорт при использовании. При необходимости изменения или просмотра ранее оформленного заказа официант может открыть страницу заказа (рис. 4). Данный интерфейс позволяет оперативно вносить изменения в состав заказа, изменять стол или зал, а также просматривать всю актуальную информацию по заказу. Отображаются блюда, указано их количество, цена, общая стоимость и статус. Визуально интерфейс разделён на два блока: таблица текущих позиций и управляющие кнопки.



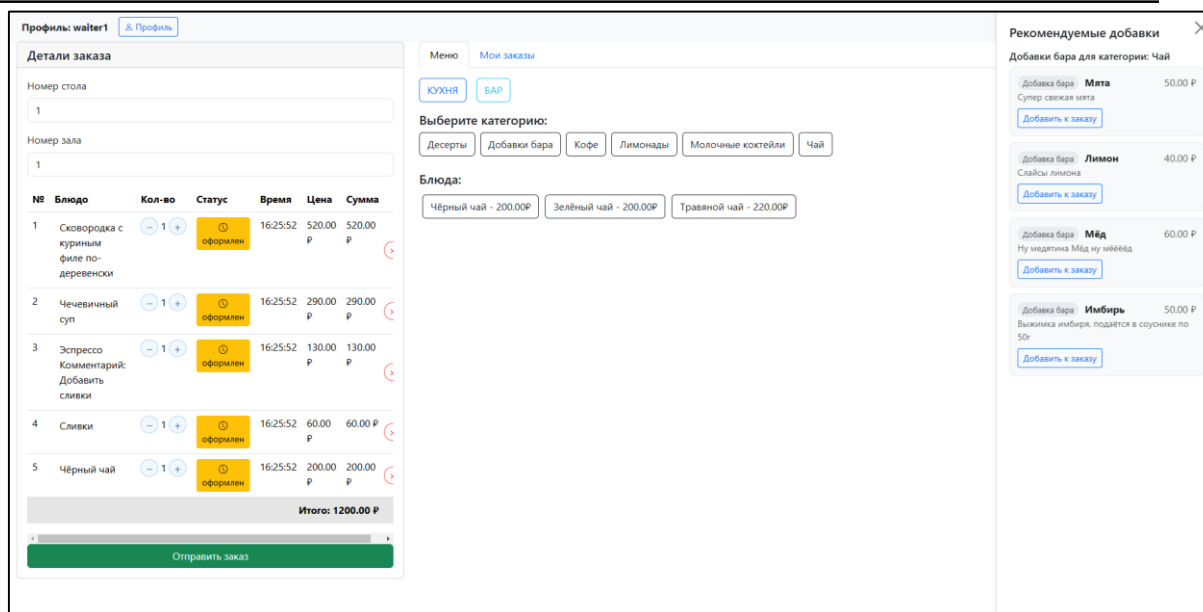


Рис. 3. Страница оформления заказов официантом.

Данный модуль предназначен для повышения гибкости работы официанта и снижения количества ошибок в процессе обслуживания.

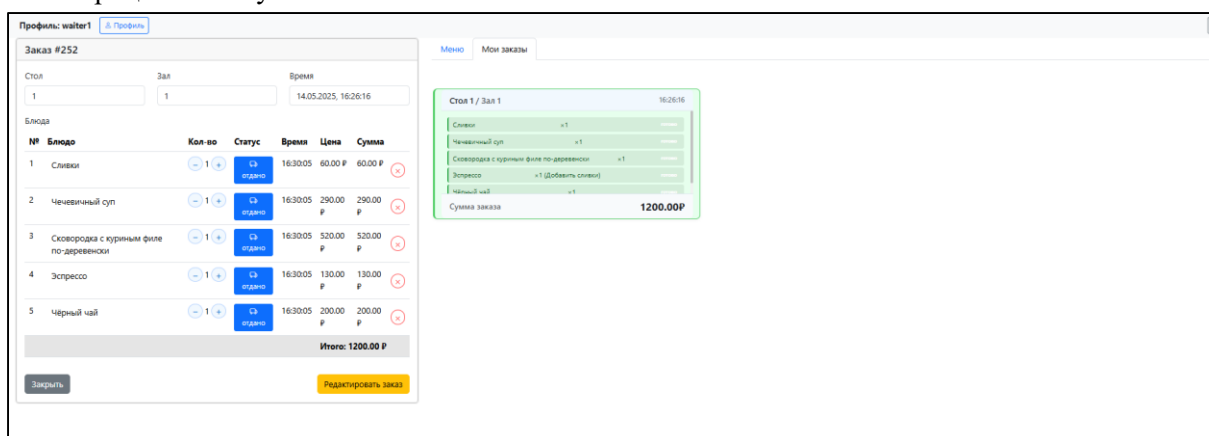


Рис. 4. Страница просмотра заказа с возможностью редактирования.

**Выводы.** На основании проектной структуры базы данных и функциональных требований была разработана архитектура пользовательских интерфейсов для персонала. Интерфейс системы ориентирован на удобство и скорость работы, реализован с применением AJAX-технологий, что позволяет обновлять данные без перезагрузки страницы. Интерфейсы обеспечивают визуальную доступность информации, поддержку статистики и обучение.

Программный код реализован с учётом модульности, безопасности и чёткого распределения функций.

## Литература

1. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 256 с. :
2. Лежебоков, А. А. Программные средства и механизмы разработки информационных систем : учебное пособие / А. А. Лежебоков ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 85 с.
3. Лисяк, В. В. Разработка информационных систем : учебное пособие : [16+] / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 97 с.

*Киселева Т.В.<sup>1</sup>, Худовердова С.А.<sup>2</sup>, Шелест П.Д.<sup>3</sup>, Бабаджанов А.В.<sup>4</sup>*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТОРГОВЫХ СИГНАЛОВ

<sup>1</sup>кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий филиал РТУ МИРЭА в г. Ставрополе, polet65@mail.ru

<sup>2</sup>кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественно-математических дисциплин и информационных технологий ГБУДПО «Ставропольский краевой институт развития образования, повышения квалификации и переподготовки работников образования», г. Ставрополь, hudoverdova@mail.ru

<sup>3</sup>ассистент кафедры анатомии и гистологии ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, shelestpavel@mail.ru

<sup>4</sup>студент 4 курса, Филиал РТУ МИРЭА в г. Ставрополе, arseniybab03@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается использование технологий искусственного интеллекта для автоматизации анализа рыночной ситуации путём разработки и внедрения информационной системы, основанной на машинном обучении. Данная система обеспечивает комплексное решение задач анализа данных и генерации торговых сигналов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, генерация торговых сигналов, анализ рынка, обучение нейросети.

*Kiseleva T.V.<sup>1</sup>, Khudoverdova S.A.<sup>2</sup>, Shelest P.D.<sup>3</sup>, Babajanov A.V.<sup>4</sup>*

## USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE WITH MACHINE LEARNING METHODS FOR GENERATING TRADING SIGNALS

<sup>1</sup>Candidate of Science in Physics and Mathematics, associate professor  
Branch of MIREA - Russian Technological University, Stavropol, polet65@mail.ru

<sup>2</sup>Candidate of Sciences in Pedagogy, associate professor  
Stavropol Regional Institute for the Development of Education, Advanced Training and Retraining of Educators, hudoverdova@mail.ru

<sup>3</sup>assistant at the Department of Anatomy and Histology  
FGBOU VO «North-Caucasus Federal University», Stavropol, shelestpavel@mail.ru

<sup>4</sup>Student 4 courses  
Branch of MIREA - Russian Technological University, arseniybab03@mail.ru

**Abstract.** This article discusses the use of artificial intelligence technologies for automating market analysis through the development and implementation of an information system based on machine learning. This system provides a comprehensive solution for data analysis and the generation of trading signals.

**Keywords:** artificial intelligence (AI), machine learning, generation of trading signals, market analysis, neural network training.

**Введение.** Актуальность данного исследования обусловлена быстрым развитием технологий искусственного интеллекта и возрастанием спроса на программные решения, предназначенные для автоматизации процессов на бирже. В последние годы рынок ИИ показывает устойчивый рост, однако существующие системы зачастую не полностью соответствуют потребностям пользователей, так как сосредоточены в основном на чат-ботах, обладают ограниченным функционалом и демонстрируют недостаточную точность при обработке числовых данных [1, 3]. Разработка информационной системы, основанной на методах машинного обучения для формирования торговых сигналов, позволит устранить эти ограничения и создать более эффективный и удобный инструмент для трейдеров.

**Целью данной статьи** является изучение возможностей по сокращению времени анализа рыночной ситуации и генерации торговых сигналов путём внедрения информационной системы,

**основанной на машинном обучении**, способной выявлять скрытые от человека закономерности в динамике финансовых данных.

**Основной материал.** Основная цель проекта – это создание информационной системы для генерации торговых сигналов на основе методов машинного обучения. Помимо этого, программа будет выполнять функцию загрузки исторических данных и обучения нейросети. Информация для обучения нейросети будет загружаться с биржи и вычисляться на устройстве. Пользователи смогут выбирать, для какого биржевого инструмента будут загружаться данные. Далее, программа будет автоматически загружать и вычислять нужные данные, а так же обучать на них нейросеть.

Следовательно, это позволит снизить порог вхождения и автоматизировать анализ рыночных закономерностей. А программа будет выполнять ряд ключевых функций: загрузка и подготовка данных, обучение нейросети и генерация торговых сигналов.

UML-диаграммы демонстрируют различные функциональные возможности информационной системы. На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования «Загрузка исторических данных». На рисунке 2 представлена диаграмма обучения нейросети.



Рис. 1. Диаграмма «Загрузка исторических данных»

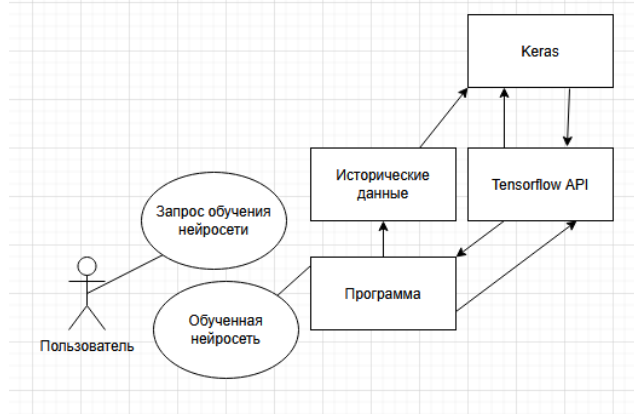


Рис. 2. Диаграмма «Обучение нейросети с помощью программы»

Для создания программы был использован язык программирования Python, а также библиотеки, упрощающие работу с сопутствующими данными. В процессе разработки была использована среда разработки PyCharm.

На основе требований к информационной системе, можно выделить пять основных модулей (Рисунок 3):

1. Модуль Main – главное меню программы, с которым взаимодействует пользователь.
2. Модуль dataDownloader – загружает исторические данные с серверов биржи и сохраняет их локально.
3. Модуль dataPreparer – подготовка загруженных данных для использования в качестве обучающего материала для нейросети.
4. Модуль AiTrainer – обучение нейросети с использованием подготовленных данных, сохранение нейросети.
5. Модуль AiPredictor – использование готовой нейросети для генерации сигналов.

Исходя из задач, решаемых в рамках перечисленных подсистем, функциональная модель в формате диаграммы компонентов представлена на рисунке 4.

Главное меню представляет собой консольное окно, так как графический интерфейс не используется в целях оптимизации, а сама программа ориентирована на запуск на сервере, где в графическом интерфейсе нет необходимости (Рисунок 5).

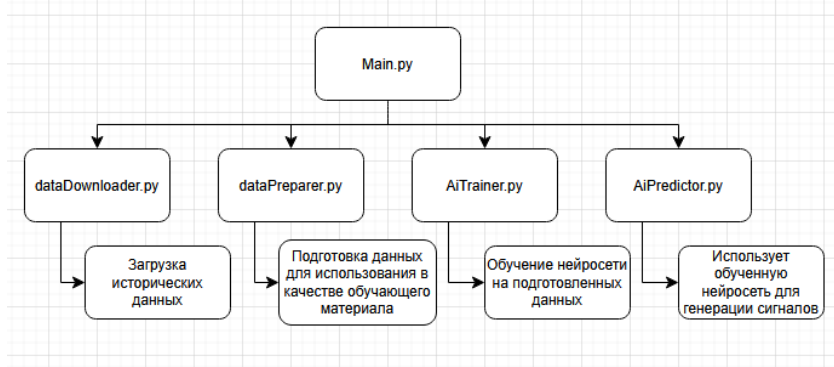


Рис. 3. Концептуальная модель программы

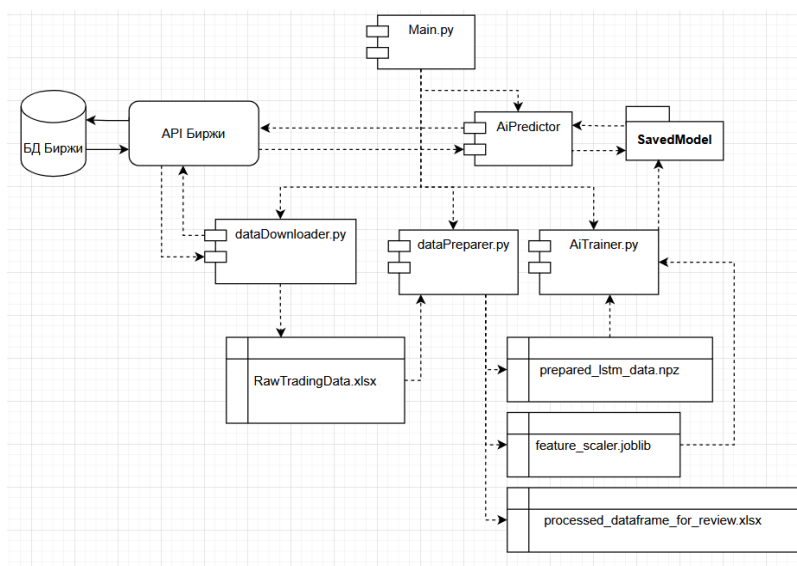


Рис. 4. Диаграмма компонентов

```

0===== AI Trading Bot Console =====
Item          | Status          | Details
-----
Historic Data  | Missing         | Cutoff: -
Training Material | Missing         |
Model          | Missing         |
-----
Options:
1. Download historica data
2. (Requires Historic Data)
3. (Requires: Historic Data, Training Material)
4. (Requires Model)
5. Exit
=====
Enter your choice:
    
```

```

0===== AI Trading Bot Console =====
Item          | Status          | Details
-----
Historic Data  | Exists          | Cutoff: 2025-05-29 00:35:00
Training Material | Exists          |
Model          | Missing         |
-----
Options:
1. Download historica data
2. Prepare data for AI training
3. Train AI model
4. (Requires Model)
5. Exit
=====
Enter your choice:
    
```

Рис. 5. Главное меню

а) при первом запуске, б) после подготовки данных

Запуская главное меню, пользователь получает возможность легко использовать остальные модули программы. Интерфейс сразу предупреждает пользователя об отсутствии необходимых данных и ограничивает доступные опции.

Если программа уже запускалась, пользователь увидит, какие данные у него есть и в соответствии с этим ему будет открыт доступ к большему количеству функций.

В полностью готовой к работе программе пользователю доступно 5 опций: загрузка исторических данных (дополнение уже существующих), обработка данных (создание датасета), обучение нейросети, использование нейросети и выход из программы.

Чтобы загрузить исторические данные, пользователю нужно ввести цифру 1 с клавиатуры и нажать Enter, после чего программа запустит модуль, который автоматически загрузит данные (дополняя их, если

они уже были) и вернёт пользователя обратно в главное меню. После загрузки данных пользователю станет доступна вторая опция – подготовка данных к использованию для обучения нейросети, пользователю нужно ввести цифру 2 на клавиатуре и нажать Enter. Будет запущен модуль, который автоматически подготовит данные и сохранит их, а так же копию в формате xlsx для проверки в папку prepared.

Далее, после подготовки данных, пользователю станет доступна третья опция – Train AI Model, выбрав которую начнётся процесс подбора оптимальных гиперпараметров и после него модель будет обучена на гиперпараметрах, наиболее подходящих под задачу (Рисунок 6).

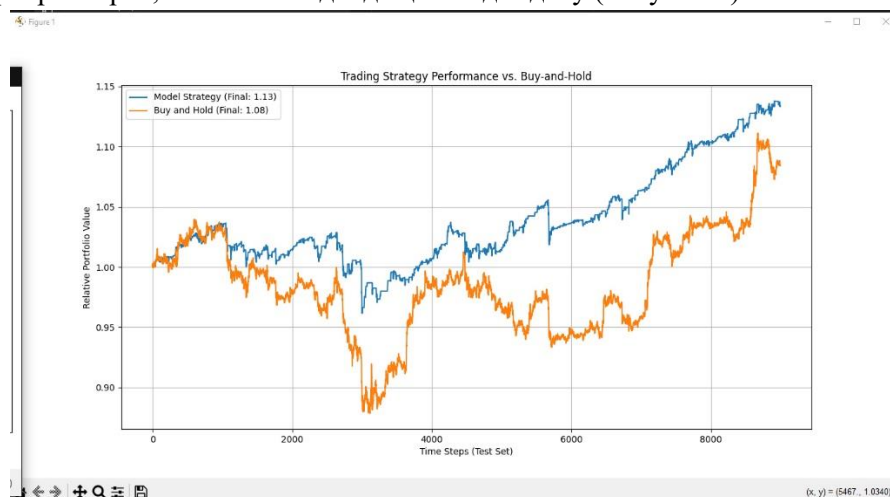


Рис. 6. Пример производительности алгоритма относительно стратегии покупки и удержания

После того, как нейросеть будет обучена, пользователь будет снова возвращён в главное меню, откуда он сможет запустить модуль AiPredictor, который будет использовать готовую модель для генерации сигналов.

Тестирование программы охватывало анализ правильности выполнения алгоритмов и прибыльности всей системы генерации торговых сигналов. Под правильностью выполнения алгоритмов подразумевается отсутствие ошибок в синтаксисе, а так же обработка исключений в процессе работы программы [2].

**Выводы.** В заключение следует отметить, что разработанная программа предназначена для долгосрочной эксплуатации, предусматривает регулярное обновление данных и своевременное внесение доработок, связанных с обновлениями компонентов или API бирж. В будущем перспективным направлением развития является расширение возможностей созданной информационной системы и её преобразование в онлайн-сервис с возможностью доступа по подписке.

### Литература

1. Киселева Т.В., Худовердова С.А., Шелест П.Д. Использование нейронных сетей для решения задач классификации / Т.В. Киселева, С.А. Худовердова, П.Д. Шелест // Информационные системы и технологии в моделировании и управлении. Материалы VII Международной научно-практической конференции. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2023. – С. 35-38.
2. Киселева Т.В., Худовердова С.А., Подерский В.В., Смычко М.В. Использование аугментации данных для работы с нейронными сетями/ Т.В. Киселева, С.А. Худовердова, В.В. Подерский, М.В. Смычко // Дистанционные образовательные технологии. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2023.
3. Киселева Т.В., Наточин А.В., Шелест П.Д. Разработка классификатора на основе искусственных нейронных сетей / Т.В. Киселева, А.В. Наточин, П.Д. Шелест // Актуальные проблемы науки и техники. Инноватика. В 3 ч. Ч.3 – Уфа: Изд. НИЦ Вестник науки, 2023. – С. 250-255.

*Козлова М.Г.<sup>1</sup>, Лукьяненко В.А.<sup>2</sup>*

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

<sup>1</sup> доцент, к. ф.-м. н., доцент кафедры информатики, art-inf@mail.ru

<sup>2</sup> доцент, к. ф.-м. н., доцент кафедры математического анализа, art-inf@yandex.ru

*Физико-технический институт*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь*

**Аннотация.** Магистранты физико-технического института КФУ им. В. И. Вернадского, обучающиеся по программе «Прикладная математика и информатика», изучают дисциплину «Интеллектуализация обработки информации». Начиная с 2020 года, практическая составляющая курса предусматривает формирование команд (проектных групп) численностью три человека каждая, работающих над задачами различных направлений. Некоторые проекты находят продолжение в научно-исследовательской деятельности студентов, результатом которой становятся публикации статей, регистрация программного обеспечения, участие в российских конкурсах по соответствующим направлениям исследований.

**Ключевые слова:** проектная деятельность, обработка изображений, дополненная реальность, эвристические алгоритмы, нечеткая логика.

*Kozlova M.G.<sup>1</sup>, Lukianenko V.A.<sup>2</sup>*

## IMPLEMENTATION OF PROJECTS OF INTELLECTUALIZED INFORMATION PROCESSING IN THE EDUCATIONAL PROCESS

<sup>1</sup>Associate Professor, Ph.D.,

<sup>2</sup>Associate Professor, Ph.D

*Institute of Physics and Technology*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Simferopol*

**Abstract.** Undergraduates of the V. I. Vernadsky KFU Institute of Physics and Technology, enrolled in the program "Applied Mathematics and Computer Science", study the discipline "Intellectualization of information processing". Starting in 2020, the practical component of the course provides for the formation of teams (project teams) of three people each, working on tasks in various areas. Some projects are continued in the research activities of students, which result in the publication of articles, registration of software, participation in Russian competitions in relevant research areas.

**Keywords:** project activity, image processing, augmented reality, heuristic algorithms, fuzzy logic.

**Введение.** В процессе обучения магистранты направления подготовки «01.04.02 Прикладная математика и информатика» (специализация «Модели и методы искусственного интеллекта») Физико-технического института КФУ имени В.И. Вернадского изучают дисциплину «Интеллектуализация обработки информации». Необходимо отметить, что название курса аналогично названию Всероссийской научной конференции, организуемой Федеральным исследовательским центром «Информатика и управление» РАН.

Основная задача дисциплины заключается в приобретении студентами практических навыков профессиональной деятельности. Во время занятий формируется опыт совместной работы в составе команд по различным проектам, моделирующим реальные производственные ситуации. Группы состоят из трех человек, что позволяет эффективно распределять роли согласно компетенции каждого участника. За прошедшие годы студенты активно участвовали в проектах по обработке больших массивов данных, анализу социальных медиа, визуальному контент-анализу (например, мемов), решению задач дискретной оптимизации, созданию объектов дополненной реальности и другим актуальным социально-значимым



направлениям. Эти задачи решались с использованием технологий искусственных нейронных сетей, эвристических методов и подходов статистического анализа (DL, ML, BD). Многие успешные проекты продолжили свое развитие в научных публикациях [1-3,5,6] и получили признание на различных конкурсах.

Процесс организации работы внутри каждой проектной группы основан на добровольности выбора роли каждым студентом. Обычно выделяется лидер, способный грамотно организовать работу всей команды. Под руководством преподавателя и консультантов студенты успевают достичь намеченных результатов в течение четырех месяцев: изучить особенности поставленной задачи, исследовать возможные пути её решения, подготовить учебные материалы, применить или разработать необходимые алгоритмы. Работа в команде способствует успешной реализации проектов вплоть до создания полноценных продуктов и участия в конкурсных мероприятиях.

Далее приведем примеры успешных студенческих разработок.

### **1. ПРОЕКТ «АВТОНОМНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ»**

Одной из актуальных задач являются разработки в сфере совершенствования беспилотных автомобилей. Популярной тенденцией является внедрение лидаров в конструкции самоуправляемых авто. Лидарные системы помогают точно определять расстояние до окружающих предметов, повышая безопасность вождения, идеально подходят для ситуаций, когда пространство ограничено множеством препятствий. Их основное преимущество — способность чётко фиксировать расстояние до соседних объектов. Однако, у лидаров есть существенные ограничения: они не способны распознавать дорожную разметку и дорожные знаки самостоятельно, что существенно сужает область их применения.

Компьютерное зрение, базирующееся на технологиях нейронных сетей, призвано компенсировать этот недостаток. Такие системы способны считывать дорожную разметку, реагировать на сигналы светофоров и интерпретировать дорожные знаки, приближая поведение автопилота к поведению водителя-человека. Однако перед началом эксплуатации любых подобных систем необходимо провести тщательное моделирование и тестирование на компьютере. Это позволяет снизить расходы на эксперименты, заранее оценить работоспособность и точность системы, учесть возможные риски и внести корректировки, прежде чем применять систему на реальных автомобилях. Именно в этом состоит ключевое практическое значение проведённой работы.

Проект реализован с использованием игровой среды Unity 3D, основной язык программирования — C#, транспортное средство представлено в виде легкового автомобиля. Тестирование проводилось на различных сценах, каждая из которых предназначена для проверки отдельной подсистемы управления. Отдельно оценивались управляемость автомобиля на основе компьютерных зрительных технологий и на основе лидаров. Разработана физическая модель поведения автомобиля, учитывающая ключевые параметры, такие как масса, мощность двигателя, углы поворота колес. Управление автомобилем осуществлялось двумя основными способами: автономно, используя компьютерное зрение и обучение нейронных сетей, и с помощью классических технических средств вроде ПИД-регуляторов.

Система с компьютерным зрением оказалась удобной для определения разметки и дорожных знаков, но она требует большого количества подготовленных данных для обучения нейросети. Система с использованием ПИД-регулятора показала хорошие результаты в плане стабильности и гладкости движений, однако нуждается в большом объёме точек маршрута для точного следования маршруту. Наконец, система с лидарами продемонстрировала универсальность и точность принятия решений, но настройка такого рода систем довольно трудоёмкая и занимает значительное время.

Дальнейшие исследования направлены на комбинирование различных методов, что позволит повысить надёжность и функциональность беспилотных автомобилей. Лидером этого проекта стал магистрант Владислав Дума, результаты проекта опубликованы в [1].

### **2. ПРОЕКТ «ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС MEMOMETRIX ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОЛИТИЧЕСКИХ МЕМОВ НА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ РУНЕТА»**

Также одним из интересных проектов стало исследование жизненного цикла политических мемов, выполненное магистрантами-информатиками совместно с социологами КФУ. Целью проекта являлось понимание этапов развития (жизненного цикла) выбранного множества интернет-мемов. В данном случае объектом исследования становился не один отдельный мем, а целый набор схожих мемов, образующих поток. Степень сходства между ними определяется введённым понятием близости, и в зависимости от него

варьируется число элементов потока и его активность. Поскольку процесс носит случайный характер, важно научиться анализировать даже единичные случаи. Графически жизненный цикл часто представляется функцией, зависимой от времени, демонстрирующей рост, пик, стабилизацию и последующее угасание интереса к объекту.

Определить, какой именно фазе соответствует конкретный поток мемов, сложно, поскольку нужные показатели приходится извлекать из сопоставимых наборов данных путём систематического наблюдения. Требуется учитывать распределение показателей в разных сегментах информационного пространства, что усложняет задачу. Это значит, что для точной оценки жизненного цикла потока интернет-мемов необходимы усилия экспертов, применение моделей математического моделирования, использование Big Data-технологий и методик выявления закономерностей. С точки зрения динамики систем, применяемые математические модели распространения вирусов, слухов и диффузионных процессов нуждаются в адаптации к сетевым структурам, изменяющимся во времени. Простейший подход предполагает сбор статистики о количестве и частоте появления отдельных мемов с последующей обработкой методами регрессии и факторного анализа. Изучение жизненных циклов интернет-мемов актуально, так как оно направлено на выявление механизмов влияния мемов на молодёжную аудиторию и возможности противодействия негативным эффектам. Например, изучение жизненного цикла мема «котики» помогает лучше понять механизмы восприятия аудитории и влияние смежных онлайн-сообществ. Однако доступная информация чаще носит опосредованный характер, что требует разработки специализированных инструментов сбора и анализа данных, позволяющих автоматически обрабатывать такие объекты.

Итоги проведенных исследований представлены в публикациях [2, 3], а также зарегистрирована программа MEMOMETRIX, предназначенная для изучения влияния политических мемов на пользователей российского интернета [4]. Исследование показало, что разработанный инструментарий позволяет строить графики изменения популярности мемов во времени, что даёт представление о развитии интересующего объекта. Прогнозирование будущего поведения таких потоков базируется на методах экстраполяции, основанных на исторических данных, полученных ранее. Лидер проекта – магистрант Гуржий Павел.

### **3. ПРОЕКТ «ПОСТРОЕНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ В ЗАДАЧАХ МАРШРУТИЗАЦИИ НА СЛОЖНЫХ СЕТЯХ»**

Следующим крупным проектом явилась разработка решения для многоагентной маршрутизации. Итоги исследования изложены в статьях [5, 6]. Проект посвящен разработке метода решения трудных вычислительных задач на сложных логистических сетях. Предложенный подход основывается на анализе похожих задач с использованием метаданных. Подобные задачи характеризуются близкими математическими моделями и структурой фрагментов сети. Для решения масштабных многоагентных задач, таких как многозадачная проблема коммивояжера (mTSP), а также ее модификации с временными окнами и иерархическими условиями, применяется процедура согласования, разделяя глобальную задачу на локальные задачи на кластерах. Внутри каждого кластера выбираются наиболее подходящие метаэвристики, проверенные на наборах задач из коллекции TSPLIB. Эффективные метаэвристики выявлены экспериментально и хранятся в специальной базе данных для последующего выбора оптимальной стратегии маршрутизации крупных логистических сетей регионов.

Таким образом, итогом работы стал программный продукт «Маршрутизатор доставки товаров (МДТ) в Республике Крым» [7], предназначенный для повышения эффективности транспортировки товаров по территориям полуострова. Программа решает классическую транспортную задачу маршрутизации с учётом временных рамок и допускает расширение функционала для поддержки иерархических задач с временными интервалами. Ключевой особенностью продукта является предобработка узлов дорожного графа методом средней дистанции между вершинами, что значительно улучшает производительность вычислений. Разработан алгоритм иерархической кластеризации, позволяющий выделить начальные уровни базовых точек (первого и второго уровней). Базы первого уровня связаны маршрутом для большегрузных транспортных средств (ТС), тогда как базы второго уровня обеспечивают доставку товара потребителю небольшими ТС. Алгоритмическая схема программы выполнена на языке Python, взаимодействие с картой обеспечивается с помощью сервиса OSMR (Open Source Routing Machine), а интерфейс пользователя реализован с применением Яндекс.Карт. Серверная часть построена на архитектуре клиент-сервер, обеспечивая высокое быстродействие и надежность.



Для функционирования системы предусмотрены следующие этапы: обработка входных данных дорожной сети для ускорения последующих расчетов; построение графа дорог, представляющего сеть вершин и связывающих их отрезков путей с соответствующими затратами (расстояние, время); выполнение запросов на построение маршрутов между начальной и конечной точками; расчёт оптимального маршрута на основе специализированного алгоритма; предоставление пользователю сформированного маршрута в удобочитаемом виде. Стоит отметить, что маршруты строятся исходя из доступности автомобильных дорог, и отсутствие связи с некоторыми пунктами обусловлено наличием пешеходных зон и отсутствием прямой транспортной инфраструктуры. Данная система обеспечивает эффективное планирование маршрутов доставки товаров в Крыму и повышение качества обслуживания клиентов. Проект выполнялся под руководством аспиранта Макарова Олега.

**Выводы.** Предлагаемые темы проектов в образовательной программе магистратуры по курсу «Интеллектуализация обработки информации» способствуют значительному углублению знаний, совершенствованию умений и развитию профессиональных навыков магистрантов в области анализа и обработки больших объёмов данных. Современные образовательные технологии и созданные программные инструменты существенно повышают уровень компетентности обучающихся. Важно отметить обязательное условие для членов проектных групп: необходимость разработки практической реализации проекта в виде программного обеспечения, публичная защита проекта в форме научного доклада, а также подготовка публикаций для ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Математика, Информатика, Компьютерные науки, Моделирование, Образование» (micme.ru).

### Литература

1. Козлова, М. Г. Автономное управление транспортным средством / М. Г. Козлова, В. Г. Дума // Научный потенциал молодежных исследований: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 18 ноября 2020 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. – С. 205-213. – DOI 10.46916/20112020-978-5-00174-044-5. – EDN LSYZTC.
2. Gurzhiy P.A. and Kozlova M.G. Development of a Software Complex for Studying the Life Cycle of a Stream of Internet Memes. COJ Rob Artificial Intel. 1(5). COJRA. 000525. 2022. – URL: <https://crimsonpublishers.com/cojra/pdf/COJRA.000525.pdf>.
3. Intelligent analysis system for monitoring the spread and influence of political Internet memes / M. G. Kozlova, V. A. Lukianenko, P. A. Gurzhiy, O. O. Makarov // Proceedings of Voronezh State University. Series: Systems Analysis and Information Technologies. – 2022. – No. 2. – P. 145-156. – DOI 10.17308/sait/1995-5499/2022/2/145-156.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022617898 Российская Федерация. Программный комплекс MEMOMETRIX для исследования влияния политических мемов на пользователей Рунета : № 2022617028 : заявл. 14.04.2022 : опубл. 26.04.2022 / М. С. Германчук, Т. О. Габриелян, П. А. Гуржий [и др.].
5. Models and Algorithms for Multiagent Hierarchical Routing with Time Windows / M. G. Kozlova, D. V. Lemtyuzhnikova, V. A. Lukyanenko, O. O. Makarov // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2023. – No. 62. – P. 862-883. – DOI 10.1134/S106423072305009X.
6. Козлова, М. Г. Выбор алгоритмов решения задачи многоагентной маршрутизации, основанный на решении близких задач / М. Г. Козлова, В. А. Лукьяненко, О. О. Макаров // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. – 2024. – Т. 34, № 3. – С. 449-465. – DOI 10.35634/vm240309.
7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024615891 Российская Федерация. Программа для ЭВМ «Программа построения иерархических маршрутов в задачах маршрутизации на сложных сетях»: № 2024614604: заявл. 05.03.2024: опубл. 13.03.2024 / М. Г. Козлова, В. А. Лукьяненко, О. О. Макаров; заявитель ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

*Кристалинский В.Р.***КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ГИЛЬБЕРТА В СИСТЕМЕ MATHEMATICA***к.ф.-м.н., доцент, kristvr@rambler.ru**ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск**Военная Академия войсковой противовоздушной обороны**Вооруженных Сил Российской Федерации*

**Аннотация.** В статье рассмотрена компьютерная реализация алгоритма приближенного решения краевой задачи Гильберта для аналитических функций в системе Mathematica

**Ключевые слова:** краевая задача Гильберта, система Mathematica

*Kristalinskiy V.R.***COMPUTER IMPLEMENTATION OF AN ALGORITHM FOR APPROXIMATE SOLUTION OF THE HILBERT BOUNDARY VALUE PROBLEM IN THE MATHEMATICA SYSTEM***PhD, Associate Professor**Smolensk State University,**Military Academy of the anti-aircraft defense systems of the Military Forces**of the Russian Federation*

**Abstract.** The article considers a computer implementation of an algorithm for approximate solution of the Hilbert boundary value problem for analytical functions in the Mathematica system.

**Keywords:** boundary value problem, Mathematica system.

**Введение.** Пусть  $D$  – конечная односвязная область, ограниченная простой замкнутой кривой Ляпунова  $L$ . Известно, что краевая задача Гильберта для аналитических функций ставится следующим образом (см., например, [1], с. 73): найти аналитическую в области  $D$  и непрерывную на контуре  $L$  функцию

$$f(z) = u(x, y) + iv(x, y), \quad (1)$$

предельные значения действительной и мнимой частей которой удовлетворяют на  $L$  соотношению

$$a(t)u(t) + b(t)v(t) = c(t), \quad (2)$$

где  $a(t), b(t)$  и  $c(t)$  – заданные на  $L$  действительные функции комплексного аргумента, удовлетворяющие условию Гельдера.

Как известно (см., например, [1]), решение данной задачи может быть выражено через интеграл типа Коши от некоторой функции, являющейся решением интегрального уравнения Фредгольма. В диссертации [2] и в статье [3] нами был предложен метод приближенного решения краевой задачи Гильберта для аналитических функций, основанный на описанном в [4] методе приближенного вычисления интеграла типа Коши. Этот метод был реализован в системе MathCad. Однако эта компьютерная реализация обладает рядом недостатков. В частности, она не позволяет находить максимальное значение абсолютной величины разности между точным и приближенным решением задачи на контуре, если точное значение известно. Этому недостатка лишена предлагаемая в настоящей статье реализация указанного метода в системе Mathematica. Кроме того, на ее основе можно построить программу на языке C# в стандартном интерфейсе приложения Windows, включающую в себя эту реализацию, аналогично тому, как это сделано в статье [5].

**Целью данной статьи** является описание компьютерной реализации алгоритма приближенного решения краевой задачи Гильберта для аналитических функций в системе Wolfram Mathematica.

**Основной материал.** В статье будет рассмотрен тот же пример, что и в диссертации [2]. Пусть  $D$  – область, ограниченная эллипсом, заданным уравнением  $t(f) = a \sin(f) + ib \cos(f)$ . Требуется найти функцию  $\Phi(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ , граничные значения действительной и мнимой частей которых на  $L$  удовлетворяют соотношению

$$\cos(0.2\cos f)u(f)+\sin(0.2\cos f)v(f)=c(f)$$

где

$$c(f)=\cos(0.2\cos f) \operatorname{Re}(\sin t(f))+\sin(0.2\cos f) \operatorname{Im}(\sin t(f)).$$

Будем решать поставленную задачу на основе схемы, описанной в [2] с помощью системы Wolfram Mathematica.

Вводим полуоси эллипса

$$a=1.2$$

$$b=0.9$$

Задаем число членов рядов Фурье, которые в дальнейшем будут использоваться для приближенного вычисления интегралов типа Коши

$$nf=19$$

Для заданного эллипса строим ядро интегрального уравнения, к которому сводится решение краевой задачи Гильберта

$$K[f_1, f_2] = \text{If}[f_1 == f_2, (a*b)/(2*(b^2*(\cos[f_2])^2 + a^2*(\sin[f_2])^2)), ((a*b)*(1 - \cos[f_1 - f_2]))/(a^2*(\cos[f_1] - \cos[f_2])^2 + b^2*(\sin[f_1] - \sin[f_2])^2)]$$

Для дискретизации ядра разделим отрезок интегрирования на 200 равных отрезков и вычислим его значения в их концах

$$ft = \text{Table}[0, \{i, 1, 201\}];$$

$$\text{For}[n=1, n \leq 201, n++, ft[[n]] = 2*Pi/200*(n-1)]$$

$$Kd = \text{Table}[K[ft[[i]], ft[[j]]], \{i, 1, 201\}, \{j, 1, 201\}];$$

При этом значения функции при  $i = 1$  и  $j = 1$  нужно задавать вручную

$$Kd[[201, 1]] = 0$$

$$Kd[[1, 201]] = 0$$

Сведем решение интегрального уравнения, указанного в [2] к решению системы линейных уравнений, используя известный метод, основанный на использовании формулы Симпсона

$$A = \text{Table}[0, \{m, 1, 201\}, \{n, 1, 201\}];$$

$$\text{For}[m=1, m \leq 201, m++, \text{For}[n=1, n \leq 201, n++, A[[m, n]] = Kd[[m, n]]/300]]$$

$$R = \text{Table}[0, \{m, 1, 201\}, \{n, 1, 201\}];$$

$$\text{For}[m=1, m \leq 201, m++, \text{For}[k=1, k \leq 100, k++, R[[m, 2*k+1]] = A[[m, 2*k+1]]*2; R[[m, 2*k]] = A[[m, 2*k]]*4; R[[m, 1]] = A[[m, 1]]/2]]$$

$$ed = \text{IdentityMatrix}[201];$$

$$R1 = \text{Table}[0, \{i, 1, 201\}, \{j, 1, 201\}];$$

$$\text{For}[m=1, m \leq 201, m++, \text{For}[n=1, n \leq 201, n++, R1[[m, n]] = R[[m, n]] + ed[[m, n]]]]$$

Находим приближенное значение функции  $\gamma(f)$ , которая будет в дальнейшем использована для вычисления правой части уравнения

$$M[f_] = 0.4*\cos[f]$$

$$M1 = \text{Table}[0, \{i, 1, 201\}];$$

$$\text{For}[m=1, m \leq 201, m++, M1[[m]] = M[ft[[m]]]]$$

$$\gamma1 = \text{LinearSolve}[R1, M1];$$

$$T1 = \text{Table}[\{ft[[i]], \operatorname{Re}[\gamma1[[i]]]\}, \{i, 1, 201\}];$$

$$\gamma = \text{Interpolation}[T1]$$

Далее вычисляем интеграл типа Коши  $\Gamma(z)$  с плотностью  $\gamma(f)$  методом, описанным в [4] и вычисляем краевое значение для функции определяемой этим интегралом внутри эллипса. С этой целью предварительно вычисляем граничное значение для функции, определяемой этим интегралом вне эллипса.

Далее получаем функцию  $X(t)$

$$Xp[t_] = \text{Exp}[I*\Gamma p[t]];$$

Строим функцию  $g(f)$

$$g[f_] = 2*(\cos[0.2*\cos[f]]*\operatorname{Re}[\sin[t[f]]] + \sin[0.2*\cos[f]]*\operatorname{Im}[\sin[t[f]]]) / (\cos[0.2*\cos[f]] - I*\sin[0.2*\cos[f]]);$$

Строим правую часть интегрального уравнения

```
g1[f_]=g[f]/Xp[t[f]];
```

Находим приближенное решение этого уравнения  $\mu(f)$

```
g1t=Table[0,{i,1,201}];
```

```
For[m=1,m<=201,m++,g1t[[m]]=g1[ft[[m]]];
```

```
res=LinearSolve[R1,g1t];
```

```
T1=Table[{ft[[i]],Re[res[[i]]]},{i,1,201}];
```

```
reμ=Interpolation[T1]
```

```
T2=Table[{ft[[i]],Im[res[[i]]]},{i,1,201}];
```

```
imμ=Interpolation[T2]
```

```
μ[f_]=reμ[f]+I*imμ[f];
```

Далее вычисляем интеграл типа Коши с плотностью  $\mu(f)$  аналогично тому, как это было сделано выше для функции  $\gamma(f)$ .

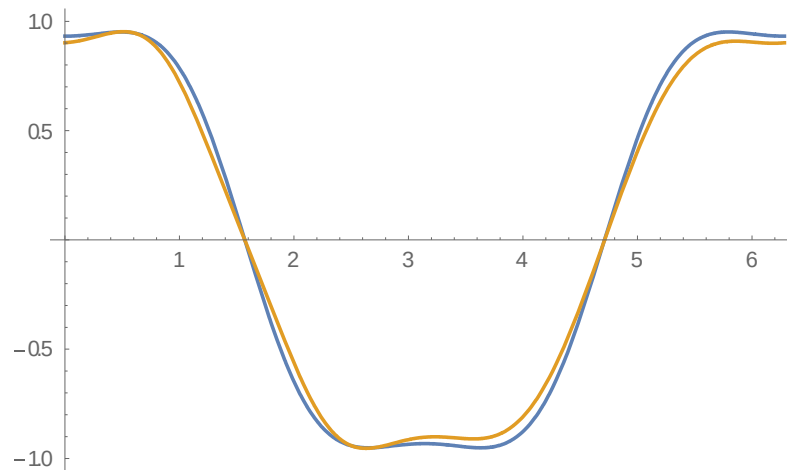
После этого можно строить функцию  $g_1(f)$  – приближенное решение задачи. Значение произвольной постоянной  $\alpha_1$  находим подбором.

```
α1=-0.0393969*I
```

```
g1[f_]=Xp[t[f]]*(Mp[t[f]]+ α1);
```

Строим графики вещественной и мнимой частей точного решения – функции  $\sin(z)$  и приближенного решения на контуре и значения максимальной абсолютной погрешности решения.

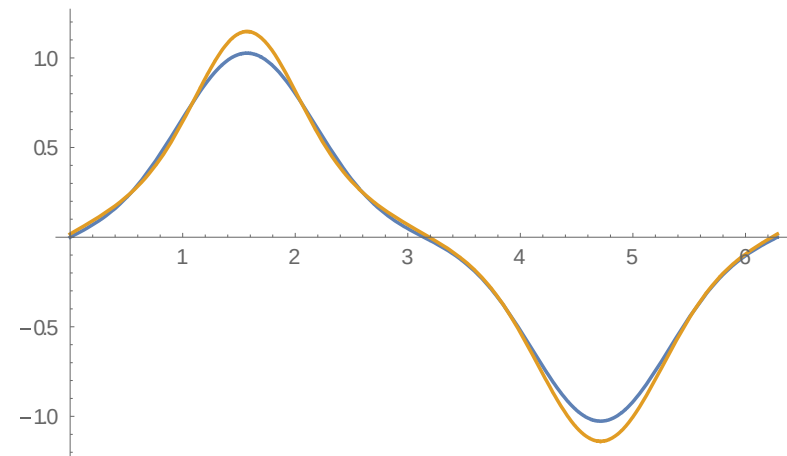
```
Plot[{Re[Sin[t[f]]],Re[g1[f]]},{f,0,2*Pi}]
```



```
NMaximize[Abs[Re[Sin[t[f]]]-Re[g1[f]]],f]
```

```
{0.0897874,{f→1.20919}}
```

```
Plot[{Im[Sin[t[f]]],Im[g1[f]]},{f,0,2*Pi}]
```



$\text{NMaximize}[\text{Abs}[\text{Im}[\text{Sin}[t[f]]] - \text{Im}[g1[f]]], \{f, 0, 2\pi\}]$   
 $\{0.120551, \{f \rightarrow 1.5708\}\}$

**Выводы.** Таким образом система Mathematica позволяет не только реализовать алгоритм приближенного решения краевой задачи Гильберта, описанный в [2], но и определить погрешность полученного решения.

### Литература

1. Литвинчук Г.С. Краевые задачи и сингулярные интегральные уравнения со сдвигом. – М.: Наука, 1977. – 448 с.
2. Кристалинский, В. Р. Приближенные методы решения краевых задач типа Гильберта и типа Римана для бианалитических функций: специальность 01.01.01 "Вещественный, комплексный и функциональный анализ" : диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Кристалинский Владимир Романович. – Смоленск, 2001. – 114 с. – EDN QDNQBF.
3. Кристалинский, В. Р. О приближенном решении задачи Гильберта для аналитических функций/ В. Р. Кристалинский //Избранные вопросы высшей математики и информатики. Материалы международного семинара Смоленского государственного педагогического института, Хагенского заочного университета и Смоленского НИЦ. – Смоленск, 1997. – С.15-17.
4. Кристалинский, В. Р. Об одном методе приближенного вычисления интегралов типа Коши // Полианалитические функции: граничные свойства и краевые задачи. – Смоленск, 1997. – С.34-38.
5. Кристалинский, В. Р. О построении интерфейса между документом Wolfram Mathematica и проектом Visual Studio на языке C# / В. Р. Кристалинский, П. Л. Лютикас // Системы компьютерной математики и их приложения. – 2024. – № 25. – С. 26-31. – EDN ONAVNY.

*Маковейчук К.А.***СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРПРЕТИРУЕМЫХ ПОДХОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ***к.э.н., доцент**ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Москва*

**Аннотация.** В работе рассматривается методика системного моделирования пользовательского поведения в цифровых сервисах с применением рекомендательных систем. Основное внимание уделено применению интерпретируемых моделей машинного обучения (в частности, методов локальной интерпретации — LIME) для анализа факторов, влияющих на принятие решений пользователями. Предложенный подход позволяет не только повысить точность рекомендаций, но и обеспечить прозрачность работы системы, что критически важно для применения в управленческих и экономических контекстах. Представлены результаты моделирования и сравнительного анализа различных архитектур рекомендательных систем на реальных данных.

**Ключевые слова:** рекомендательные системы, интерпретируемые объяснения, LIME, системное моделирование, предпочтения, машинное обучение.

*Makoveichuk K.A.***SYSTEM MODELING OF PREFERENCES IN RECOMMENDATION SYSTEMS USING INTERPRETABLE MACHINE LEARNING APPROACHES***PhD, Associate Professor**Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow*

**Abstract.** The paper considers the methodology of system modeling of user behavior in digital services using recommender systems. The main attention is paid to the use of interpretable machine learning models (in particular, local interpretation methods - LIME) for the analysis of factors influencing user decision-making. The proposed approach allows not only to increase the accuracy of recommendations, but also to ensure the transparency of the system, which is critical for use in management and economic contexts. The results of modeling and comparative analysis of various recommender system architectures on real data are presented.

**Keywords:** recommender systems, interpretable explanations, LIME, system modeling, preferences, machine learning.

**Введение.** Рекомендательные системы играют ключевую роль в цифровой экономике, помогая пользователям ориентироваться в огромных объемах информации. При этом одной из актуальных задач является интерпретируемость таких систем, позволяющая объяснять рекомендации не только с точки зрения скрытых факторов, но и через доступные человеку признаки. В данной работе рассматривается применение матричной факторизации в комбинации с дополнительными пользовательскими признаками, а также использование метода LIME для локальной интерпретации рекомендаций.

**Целью данной статьи** является сформулировать и продемонстрировать подход «системного моделирования предпочтений» в рекомендательных системах с использованием интерпретируемых post-hoc методов (LIME).

**Датасет Book-Crossing и его предобработка.** В качестве основы был использован датасет Book-Crossing [1], содержащий оценки пользователей для книг.

Датасет Book-Crossing собран К. Циглером, содержит  $\approx 1.1$  млн оценок книг (по шкале 0–10) от  $\approx 90\,000$  пользователей для  $\approx 270\,000$  книг. В него входят файлы: BX-Users.csv (User-ID, местоположение, возраст), BX-Books.csv (ISBN, название, автор, год, жанры и др.) и BX-Book-Ratings.csv (User-ID, ISBN, Book-Rating). Для экспериментов в предобработке была выполнена фильтрация редко встречающихся элементов: книги и пользователи с менее чем пятью взаимодействиями были исключены, что позволило сосредоточиться на более плотной части данных.

Жанры (столбец Genre) разбиваем по разделителю "|", приводим к нижнему регистру и создаём бинарные колонки для каждого жанра (One-Hot Encoding), чтобы представить жанровые признаки.

Дополнительно из метаданных пользователей были сформированы признаки возраста и страны проживания. Для удобства интерпретации возраст был дискретизирован по диапазонам (например, «молодые», «средний возраст», «старшие»), а географическая информация приведена к унифицированному виду.

После предобработки у нас есть таблица с признаками: бинарные жанры, год выхода книги, популярность автора (число оценок), возраст пользователя.

**Методы.** Одним из алгоритмов для построения рекомендательной модели стал алгоритм матричной факторизации SVD из библиотеки Surprise (Python scikit для рекомендательных систем). Загрузив наши признаки (пользователь, книга, рейтинг) в Dataset Surprise, мы обучили SVD на всей выборке [2, 3]. После факторизации матрицы пользователь×книга с настройкой различных параметров и обучения модели, мы можем предсказывать оценку для любой пары (User-ID, ISBN). Выбрав конкретного пользователя user\_id и книгу book\_id (например, из топ-рекомендаций SVD), получаем предсказание рейтинга.

Объясним, какие факторы повлияли на это предсказание, с помощью LIME (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) – метода локальных интерпретируемых объяснений, не зависящих от модели. Идея: вокруг нашей точки (user,book) генерируется множество «соседних» точек с чуть изменёнными признаками, затем строится линейная модель (суррогат) для приближения поведения SVD на малом локальном участке. Коэффициенты этой локальной модели и показывают важность признаков: чем больше коэффициент (по модулю), тем сильнее влияние. При этом знак коэффициента говорит, увеличивает ли признак предсказанный рейтинг (положительный) или уменьшает (отрицательный).

Для выбранной (предсказанной) книги LIME показал, что ни один из признаков (возраст, год, популярность автора) не оказывает выраженного влияния на рекомендацию (см. рис. 1) — что говорит о «непрозрачности» текущей модели (SVD). Это подчёркивает необходимость использования моделей, учитывающих содержательные признаки (например, LightFM), чтобы интерпретируемость была значимой.

Следующим алгоритмом для эксперимента стала модель на основе матричной факторизации (LightFM), обучавшаяся как на взаимодействиях «пользователь–книга», так и на дополнительных признаках пользователей. Такой подход позволил учесть не только поведенческие данные, но и демографические характеристики.

Отрывок кода, отвечающий за построение модели LightFM с функцией потерь warp, выглядит следующим образом:

```
from lightfm import LightFM
model = LightFM(loss="warp")
model.fit(
    interactions_train,
    user_features=user_features_matrix,
    epochs=20,
    num_threads=4)
```

**Результаты.** Для оценки качества предсказаний модели LightFM использовались метрики Precision@10 и Recall@10. На тестовой выборке они составили: Precision@10 = 0.0145 , Recall@10 = 0.0225 . Полученные метрики очень низкие, что связано как с большой разреженностью исходного датасета, так и с ограниченностью использованных признаков. Тем не менее, модель продемонстрировала способность учитывать пользовательские характеристики и отличать релевантные книги от случайных.

Для иллюстрации интерпретируемости вновь была применена методика LIME. Она позволила на уровне отдельного пользователя выделить, какие именно признаки (например, возрастная группа или страна) внесли наибольший вклад в формирование конкретной рекомендации. Визуализация весов признаков показала, что для разных пользователей важность факторов сильно варьируется, что подтверждает необходимость персонализированных объяснений (см. рис. 2).

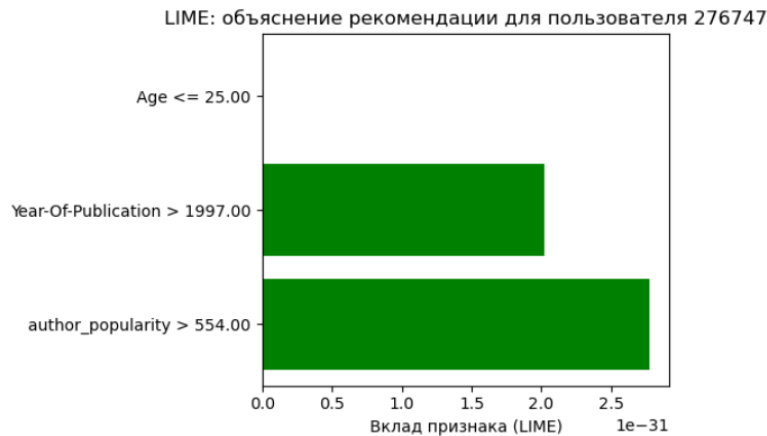


Рис. 1. Объяснение (интерпретация) рекомендаций для выбранного пользователя, предсказанных с помощью модели SVD

Также был проведен запуск серии экспериментов по гиперпараметрам LightFM с учётом признаков. Видно (см. рис. 3), что лучшие результаты получаются при значении параметров: components = 30, loss = 'warp', learning\_rate = 0.1 или epochs = 30. Увеличение количества эпох с 10 до 30 дало небольшой прирост, повышение learning rate до 0.1 помогло до определённого момента, изменение метода библиотеки LightFM с warp на bpr и warp-kos показали себя хуже на этом датасете. Увеличение числа компонент до 40 немного улучшило результат, но не существенно по сравнению с увеличением эпох и tuning LR (0.05 или 0.1).

**Обсуждение и перспективы.** Объяснение результатов, предсказанных с помощью модели SVD, методом LIME, показало, что признаки, изменяемые в LIME, не повлияло на поведение модели, потому что сама модель SVD не использует их при обучении. Это показывает ограниченность классических рекомендательных моделей с точки зрения интерпретируемости.

Использование модели LightFM, которая позволяет встроить содержательные признаки item/user features и использовать их при обучении напрямую, дало более осмысленные объяснения методом LIME. Полученные результаты демонстрируют работоспособность подхода, однако выявляют и его ограничения. Точность рекомендаций на текущем этапе остаётся низкой, что указывает на необходимость расширения признакового пространства и использования более сложных моделей. Перспективным направлением является включение текстовых описаний книг (аннотаций, жанров), а также применение нейронных архитектур, способных извлекать многомерные представления объектов.

Кроме того, интерпретация на основе LIME может быть дополнена глобальными методами объяснимости, что позволит выявить общие закономерности в работе рекомендательной системы.

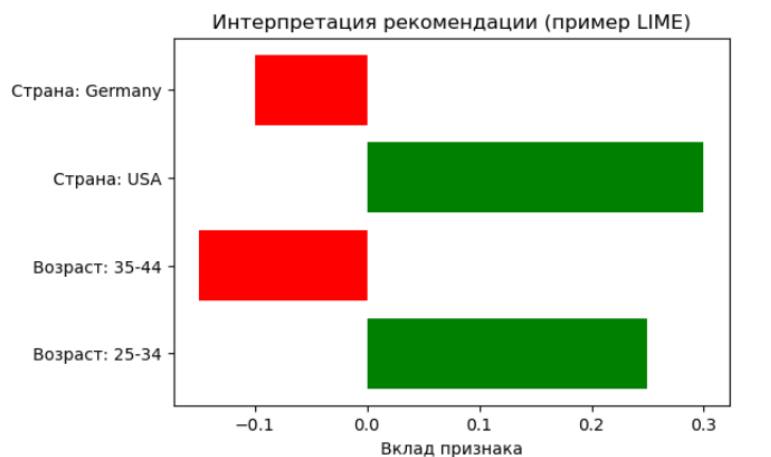


Рис. 2. Объяснение (интерпретация) методом LIME рекомендаций модели LightFM



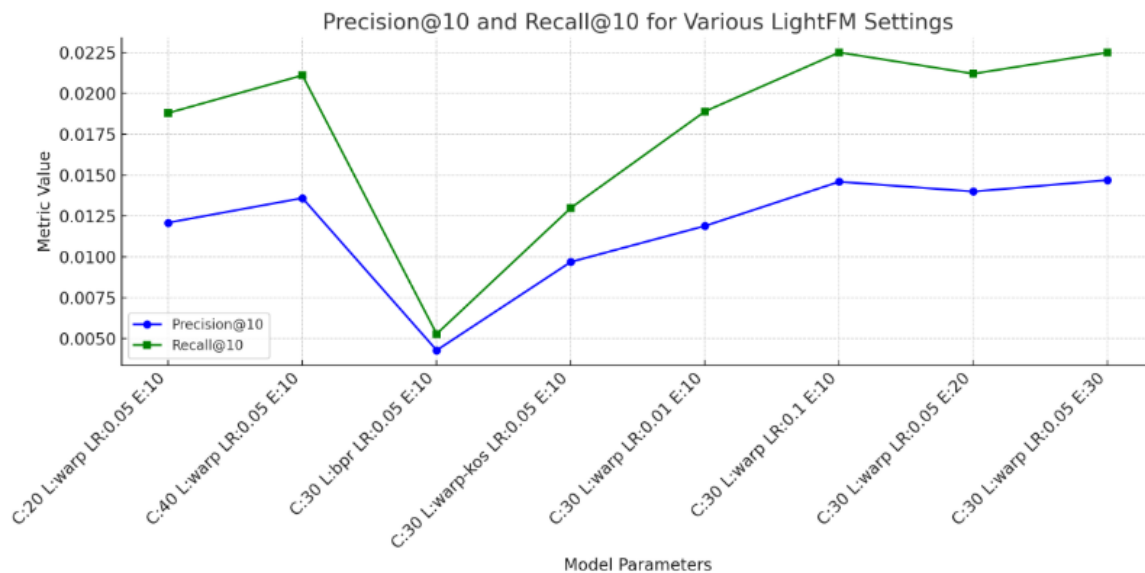


Рис. 3. Результаты серии запусков модели LightFM с различными гиперпараметрами

**Выводы.** В работе проведён эксперимент по построению интерпретируемой рекомендательной системы на данных Book-Crossing. Несмотря на относительно низкие показатели качества, модель показала возможность учитывать демографические признаки пользователей и объяснять отдельные рекомендации. Дальнейшее развитие связано с улучшением качества рекомендаций и расширением инструментов интерпретации.

#### Литература

1. Book-Crossing Dataset // URL: <https://drive.google.com/file/d/1VaFMANRD1mskzs3hUuIHXJh7tE7v12W/view?pli=1>
2. Banik, R. Hands-On Recommendation Systems with Python (2018). Packt Publishing. 214 p. ISBN 978-1-78899-375-3
3. Фальк, К. Рекомендательные системы на практике: руководство / К. Фальк; перевод с английского Д. М. Павлова. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 448 с. — ISBN 978-5-97060-774-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179458>.

*Мишина Л.О.<sup>1</sup>,*

*Научный руководитель: Таран В.Н.<sup>2</sup>*

**ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ: МОЗГОВОЙ ШТУРМ**

<sup>1</sup>*студентка 4 курса направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»*

<sup>2</sup>*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры математики и информатики*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Ялта*

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы активизации творческого мышления и развитие творческого потенциала с помощью техники «мозгового штурма». Выделены этапы, типы и преимущества применения мозгового штурма в процессе генерирования идей.

**Ключевые слова:** мозговой штурм, анализ, генерирование идей, творческое мышление.

*Mishina L.O.<sup>1</sup>,*

*Scientific Supervisor: Taran V.N.<sup>2</sup>*

**BIG DATA PROCESSING TECHNOLOGIES: BRAINSTORMING**

<sup>1</sup>*student of the training program 09.03.03 "Applied Informatics"*

<sup>2</sup>*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*of the Department of Mathematics and Informatics*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Yalta*

**Abstract.** The article discusses ways to activate creative thinking and the development of creative potential using the technique of «brainstorming». The stages, types and advantages of using brainstorming in the process of generating ideas are highlighted.

**Keywords:** brainstorming, analysis, idea generation, creative thinking.

**Введение.** Мозговой штурм или мозговая атака – один из наиболее распространенных методов раскрепощения и активизации творческого мышления. Управление – это искусство, которое является частью повседневной жизни.

Актуальность проведения мозгового штурма заключается в том, что данная техника эффективна для развития творческого потенциала с целью генерирования идей, а именно для того, чтобы узнать большое количество идей в более короткие сроки для решения проблемы. Мозговой штурм обеспечивает среду, свободную от критики, для творческого и свободного исследования вариантов и идей для решения проблемы. Применение более организованного мозгового штурма также помогает решать управленческие проблемы.

**Основная часть.** «Метод проектов» используется для формирования у молодежи умения самостоятельно конструировать знания, ориентироваться в информационном пространстве, организовывать самостоятельную деятельность, интегрировать знания из различных областей науки. В условиях социально-культурной деятельности эффективно использование метода «мозговой атаки» или «мозгового штурма», т. е. метода коллективного «генерирования идей», который способствует динамичности мыслительных процессов, освобождению от инерции мышления, развитию у молодежной аудитории способности абстрагироваться от конкретных условий, формирует умение сосредоточиться на какой-либо важной цели [1].

Мозговой штурм имеет следующие этапы: подготовительный; генерирования идей; заключительный – анализа и оценки идей. Первый этап состоит в подготовке и организации процесса мозгового штурма. Для реализации технологии в процессе занятия назначается ведущий, который отвечает за организацию и процедурную часть работы. Его функции, следующие:

- формулировка цели и коррекция задачи;
- подбор участников для последующих этапов работы;
- решение организационных вопросов (подготовка помещения, техники, флип-чарта, доски или

транспаранта, распределение ролей среди участников и т. п.).

Как правило, участники мозгового штурма делятся на две группы: «генераторов» (люди с позитивной установкой к творчеству, обладающие яркой фантазией, способные быстро подхватывать чужие идеи и развивать их) и «аналитиков» (люди, обладающие большим количеством знаний по исследуемому вопросу, т. е. специалисты, способные критически оценить выдвинутые идеи), которые оценивают разработанные идеи на основе анализа проблемной ситуации.

Численный состав группы – 7-15 человек. Сам процесс генерирования новых идей, поощряемый ведущим, проходит, как правило, в течение 15-20 минут. Однако полная продолжительность мозгового штурма, включающая процесс анализа и оценивания идей, составляет 1,5-2 часа. Все идеи записываются или стенографируются. Участники совещания за сеанс могут выдать более 100 идей. Руководителю важно четко соблюдать регламент и последовательность шагов в мозговом штурме:

- представление участников и ознакомление их с правилами, распределение на группы «генераторов» и «аналитиков» (5 минут);
- постановка задачи ведущим (10 минут);
- ответы на вопросы (5-15 минут);
- генерирование идей (15-20 минут);
- анализ идей (30-40 минут);
- составление отредактированного списка идей (30 минут).

Весьма важной составляющей, способствующей успеху проведения мозгового штурма, являются особые условия его проведения, опирающиеся на следующие правила, присущие именно этой технологии:

- отсутствие всякой критики;
- поощрение предлагаемых идей;
- равноправие участников мозгового штурма;
- свобода ассоциаций и творческого воображения;
- творческая атмосфера на «игровой поляне» делового совещания;
- обязательная фиксация всех высказанных идей;
- время для инкубации [1].

Существует несколько типов мозгового штурма. Тип следует выбирать исходя из его преимуществ и недостатков для получения максимальной выгоды.

Структурированный мозговой штурм: члены группы садятся в круг. Лидер задает тон мозговому штурму. Менеджер проекта записывает свои идеи в форме ротации на доске. Это упражнение будет выполняться в определенном порядке, пока каждый человек не внесет свою идею. Если участник не готов вынести предложение, его право голоса передается следующему участнику, а затем он может высказать свою мысль.

Неструктурированный мозговой штурм: члены группы могут располагаться по кругу или иначе, то есть предусмотрена любая форма организации. Отсутствует очередность высказываний. Менеджер проекта будет мотивировать каждого предоставить свою идею.

Индивидуальный мозговой штурм, как правило, порождает более широкий спектр идей, чем групповой мозговой штурм, но, при этом, не развивает идеи также эффективно, возможно, как отдельные люди сталкиваются с проблемами, которые они не могут решить. Индивидуумы могут свободно исследовать идеи по очереди, не опасаясь критики и не находясь под влиянием других членов группы. Групповой мозговой штурм развивает идеи более глубоко и эффективно, так как, когда трудности в развитии идеи достигаются одним человеком, творчество и опыт другого человека могут быть использованы для их разрушения.

Групповой мозговой штурм, как правило, обеспечивает меньше идей (поскольку время тратится на глубокую разработку идей) и может привести к подавлению творчества более скромных людей громкими и нетворческими высказываниями их более активных коллег [2].

А. Осборн подчеркивает, что мозговой штурм – это не упражнения в выдвижении нелепостей, а целенаправленная работа группы, стремящейся найти новые творческие идеи. Очень важно, чтобы руководитель штурма во время генерирования идей обеспечивал психологическую поддержку участников и управлял процессом генерирования для расширения или сужения поля поисков; на протяжении всего

«штурма» вводил «генераторов» в состояние максимальной творческой активности. При проведении мозгового штурма важно подвести итоги, т. е. осуществить следующие шаги:

1. первая задача группы «аналитиков» – сделать глубинный анализ проблемы, осуществить диагностику ситуации;
2. затем проводится систематизация и классификация идей. Изучаются признаки, по которым можно объединить идеи, и в соответствии с этими признаками они классифицируются в группы. Составляется перечень групп идей, выражающих общие принципы, подходы к решению творческой задачи;
3. осуществляется деструктирование идей, т. е. оценка идей на реализуемость. На этом этапе работа экспертов-аналитиков направлена на всестороннее рассмотрение возможных препятствий к реализации выдвинутых идей;
4. далее из общего количества наработанных идей отбирают наиболее оригинальные и рациональные, а потом выбирается оптимальная идея, с учетом специфики творческой задачи, диагностики ситуации и анализа проблемы, прогнозирования возможных трудностей;
5. составляется окончательный список практически используемых идей. В список вносятся только те идеи, которые не были отвергнуты вследствие критических замечаний, а также выдвинутые контр-идеи, если таковые были. Таким образом, задача «аналитиков» – развивать выдвинутые на этапе генерирования идеи для их конкретизации, обобщения и экспертизы.

Преимуществами мозгового штурма являются следующие показатели:

1. во время штурма осуществляется поощрение творческого мышления, причем генерирование идей происходит в условиях структурированной процедуры и комфортной творческой атмосферы. Наличие правил способствует его высокой эффективности;
2. активизируется работа всех участников процесса, они чувствуют себя равноправными, глубоко вовлечены в ход генерирования идей и их обсуждения, более гибко осваивают новые идеи;
3. происходит выход за пределы стандартного мышления. Интерактивное взаимодействие порождает синергетический эффект. Чужие идеи дорабатываются, развиваются и дополняются, уменьшается шанс упустить конструктивную идею;
4. мозговой штурм – это простой метод, который легко понять и применять на занятии. Для его проведения не требуются сложное оборудование, техника, много времени и специально организованная пространственная среда [1].

**Выводы.** У мозгового штурма есть достаточно много разновидностей, большинство из которых можно применять на занятиях для решения творческих и профессиональных задач. В условиях мозгового штурма средством, позволяющим убрать «шлюз», становится дискуссия, которая помогает высвободить творческую энергию и, включив людей в интерактивную коммуникацию, приобщить их к активному поиску решений поставленной проблемы. Мозговой штурм является, наиболее свободной формой дискуссии. Главная функция этой технологии – обеспечение процесса генерирования идей, без их анализа и обсуждения участниками. В социально-культурной деятельности «мозговой штурм или атаку» можно использовать в процессе поиска замысла мероприятия, а также поиска актуальной проблемы будущего проекта [1].

### Литература

1. Шацкая, И. В. Аналитические методы в управленческой деятельности: учебное пособие / И. В. Шацкая. – Москва: РТУ МИРЭА, 2020. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – [Электронный источник] <https://e.lanbook.com/book/163917>
2. Курапина, Е. В. Дискуссионные технологии. Инновация в социально-культурной деятельности: учебно-методическое пособие / Е. В. Курапина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Планета музыки, 2022. – 152 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – [Электронный источник] <https://e.lanbook.com/book/265346>

УДК 004.932

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, соглашение № 075-02-2025-1543

**Мурашова Е.С.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Козлова М.Г.<sup>2</sup>*

# **РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНТЕРЬЕРА НА ОСНОВЕ 2D-ЧЕРТЕЖЕЙ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> студент, em463255@gmail.com

<sup>2</sup> к.ф.-м.н., доцент, art-inf@mail.ru

*Физико-технический институт*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь*

**Аннотация.** В статье описаны этапы разработки мобильного приложения для 3D-визуализации интерьера на основе 2D-чертежей. Приложение автоматически формирует трёхмерную модель помещения по изображению плана, тем самым упрощая процесс проектирования и делая его доступным широкой аудитории, как профессионалам – архитекторам и дизайнерам, так и обычным пользователям. В результате трёхмерная модель помещения отображается средствами дополненной реальности (AR).

**Ключевые слова:** обработка изображений, построение 3D-сцены, дополненная реальность.

**Murashova E.S.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Kozlova M.G.<sup>2</sup>*

# **MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT FOR 3D INTERIOR VISUALIZATION BASED ON 2D DRAWINGS**

<sup>1</sup> student,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

*Institute of Physics and Technology*

*“V. I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol*

**Abstract.** The article describes the stages of developing a mobile application for 3D interior visualization based on 2D drawings. The application automatically generates a three-dimensional model of the room based on the plan image, thereby simplifying the design process and making it accessible to a wide audience, both professional architects and designers, and ordinary users. As a result, a three-dimensional model of the room is displayed using augmented reality (AR).

**Keywords:** image processing, 3D scene, augmented reality.

**Введение.** В условиях развития информационных технологий особое внимание уделяется вопросам цифровизации проектных процессов. Одним из востребованных направлений этой области становится автоматизированная 3D-визуализация интерьера, позволяющая получить наглядное представление о пространстве ещё до начала ремонтных или строительных работ: оценить пропорции, взаиморасположение объектов и потенциальные дизайнерские решения, что значительно снижает риск ошибок на этапе реализации проекта. Особую актуальность приобретают мобильные программные решения, обеспечивающие визуальное моделирование без использования сложных профессиональных инструментов. Используя лишь изображение двумерного чертежа, пользователь получает возможность в сжатые сроки построить трёхмерную модель помещения и отобразить её средствами дополненной реальности (AR).

**Целью работы** является разработка мобильного приложения для 3D-визуализации интерьера на основе 2D-чертежей. Приложение должно предоставлять пользователю интуитивно понятный интерфейс,

<sup>2</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, соглашение № 075-02-2025-1543.

реализовывать обработку изображения, автоматическую генерацию 3D-модели и визуализацию результата в пространстве с использованием AR-технологий.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: провести анализ существующих решений и технологий, применяемых для визуализации интерьера; рассмотреть методы распознавания объектов на изображениях, включая подходы к сегментации и фильтрации данных; обосновать выбор архитектуры программной системы и используемых библиотек; реализовать клиент-серверную структуру приложения, разделив функции между мобильной частью и сервером; протестировать приложение на ряде входных изображений с различной структурой чертежей; провести оценку полученного результата и определить перспективы дальнейшей доработки. Результат работы — функциональное мобильное приложение, способное автоматически формировать трёхмерную модель помещения по изображению плана, тем самым упрощая процесс проектирования и делая его доступным широкой аудитории, как профессионалам — архитекторам и дизайнерам, так и обычным пользователям.

### 1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ

**Методы обработки 2D-чертежей.** На начальном этапе обработки чертежей интерьера применяется ряд методов компьютерного зрения, позволяющих выделить ключевые элементы изображения и подготовить его к дальнейшему анализу. Для этих целей используется библиотека OpenCV, которая предоставляет широкий спектр функций для анализа и преобразования изображений. В рамках данной работы применяются следующие этапы предобработки: сглаживание изображения для устранения шумов, бинаризация с помощью пороговой обработки, выделение контуров геометрических объектов, а также структуризация данных для передачи в нейросетевые модели сегментации [2, 3, 10].

**Модели машинного обучения для обработки изображений.** Для повышения точности распознавания объектов на чертежах применяются следующие модели: **U-Net** — эффективная модель для семантической сегментации, выделяющая области, принадлежащие к определённым классам объектов, с хорошей точностью даже при ограниченном объёме обучающих данных [2, 3, 11]; **YOLOv11** — модель instance сегментации, позволяющая выделять отдельные объекты на изображении с высокой скоростью и точностью, что особенно важно для мобильных и серверных приложений [4, 12]. Обе модели хорошо себя зарекомендовали при работе с техническими изображениями, обладающими высоким уровнем шума и различной плотностью объектов.

**Построение трёхмерной сцены.** После выделения объектов на изображении и формирования соответствующих масок осуществляется этап трансформации этих данных в формат, подходящий для генерации 3D-сцены. Используется алгоритм построения ограничивающих прямоугольников (bounding boxes), которые задают координаты объектов в плоскости. На следующем этапе эти прямоугольники масштабируются и подставляются в шаблонную сцену с использованием библиотеки Trimesh, которая обеспечивает функционал для построения, трансформации и экспорта 3D-объектов [3, 5, 14].

**Клиент-серверная архитектура мобильных приложений.** С учётом ограниченных вычислительных ресурсов мобильных устройств архитектура приложения реализована по клиент-серверной модели. Серверная часть обрабатывает изображения, выполняет сегментацию и генерацию 3D-моделей. Мобильное приложение выполняет роль интерфейса пользователя, обеспечивая сбор изображений, их отправку и отображение результатов в среде AR. Такое распределение вычислений позволяет добиться высокой производительности и масштабируемости системы [4, 7, 15].

**Технологии дополненной реальности для мобильных устройств.** Для отображения сгенерированных моделей в реальном пространстве используется технология дополненной реальности ARCore. Она позволяет распознавать плоскости в окружающей среде, отслеживать движение камеры и точно позиционировать 3D-объекты на экране мобильного устройства. Интеграция ARCore в Android-приложение обеспечивает реалистичное отображение интерьера и даёт пользователю возможность детально изучить его в масштабе [6, 13].

### 2. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ И ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

**Поиск и подготовка датасета.** На первом этапе практической реализации проекта формируется обучающая выборка. На платформе Roboflow найден подходящий датасет, включающий изображения чертежей помещений [1]. Однако исходное качество изображений и разметки оказалось недостаточным. В связи с этим проводилась ручная доработка датасета: удалены изображения низкого качества, проведена

доразметка, а также проверка каждого изображения вручную. Это позволило получить высококачественную выборку для дальнейшего обучения модели. Иллюстрация исходного датасета представлена на рис. 1.

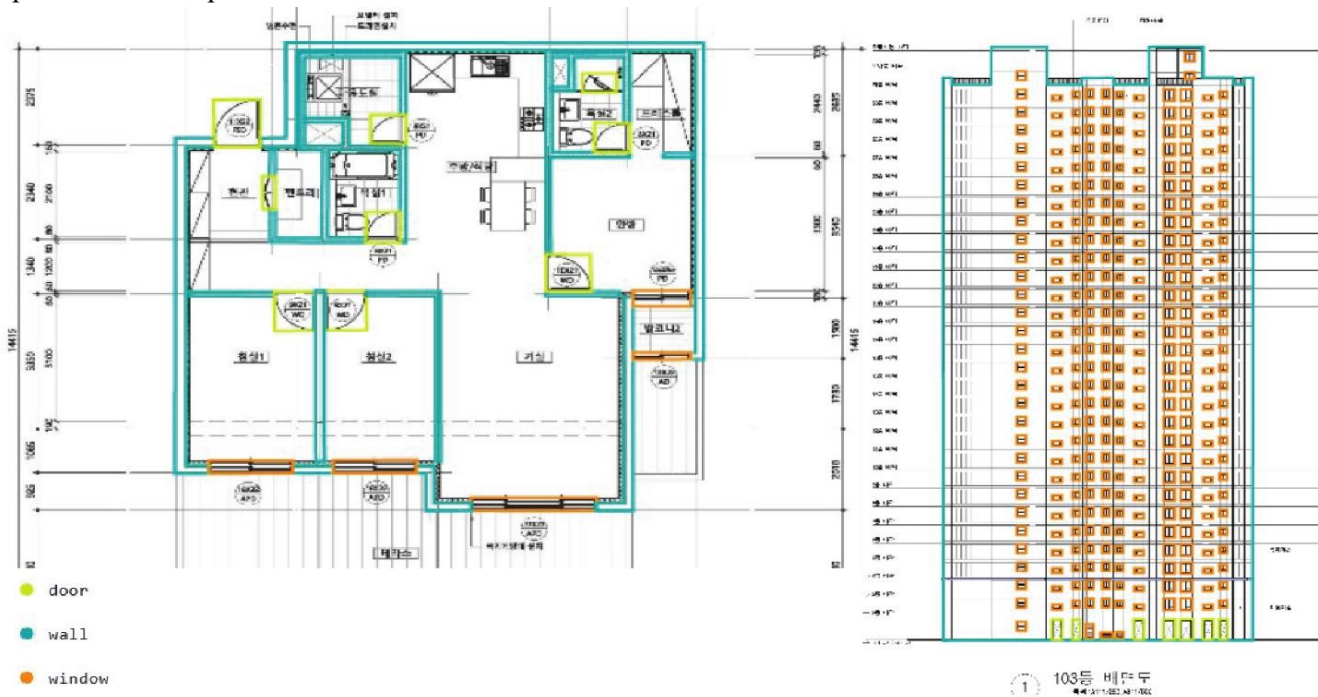


Рис. 1. Датасет на Roboflow, использованный для обучения моделей

**Алгоритм обработки чертежей.** Обработка 2D-чертежей интерьера осуществляется с применением аналитических методов компьютерного зрения, реализованных на базе библиотеки OpenCV. Данные методы включают фильтрацию изображений, выделение контуров и подготовку структурированных данных для последующего анализа с использованием моделей машинного обучения. Такой подход обеспечивает предварительную структуризацию данных, повышая эффективность и точность распознавания объектов [1, 2, 3]. После применения моделей для выделения объектов (U-Net и YOLOv11) на изображениях формируются маски, соответствующие отдельным элементам интерьера. Для упрощения дальнейшей обработки реализован алгоритм преобразования масок в ограничивающие прямоугольники (bounding boxes).

Алгоритм включает следующие этапы: 1) выделение контуров масок; 2) построение минимальных ограничивающих прямоугольников для каждого контура; 3) фильтрация перекрывающихся прямоугольников с целью устранения дублирующих объектов; 4) подгонка и выравнивание прямоугольников для обеспечения корректной топологии модели. Данный алгоритм позволяет получить компактное и удобное для генерации 3D-модели представление объектов интерьера (рис. 2 а,б) [3, 4, 14].

**Генерация 3D-моделей интерьера.** Полученный список прямоугольников используются в построении 3D-сцен. Далее применяется библиотека Trimesh, поддерживающая создание, трансформацию и экспорт 3D-объектов. Каждому прямоугольнику сопоставляется заранее подготовленная 3D-модель (стены, окна, двери), которая масштабируется и вставляется в сцену [5, 14]. Визуализация одной из моделей представлена на рис. 2 в.

При генерации сцены возникли проблемы с корректным определением ориентации нормалей текстур. В ряде случаев объекты, такие как двери и окна, отображались развернутыми. Для устранения этого эффекта реализован эвристический алгоритм коррекции нормалей, однако универсального метода определения ориентации добиться не удалось. Это остаётся одной из задач на этап доработки [6, 14].

**Интеграция мебели и элементов интерьера.** Для повышения реалистичности модели добавлена возможность интеграции объектов интерьера, таких как столы, кровати, стулья и шкафы. Их размещение осуществляется на основе цветовой разметки, нанесённой на изображение. Цвет каждого объекта соответствует определённому классу. После распознавания зоны размещения объект подгружается в



формате GLB и масштабируется под нужный размер [14]. Иллюстрация результата работы алгоритма представлена на рис. 3.

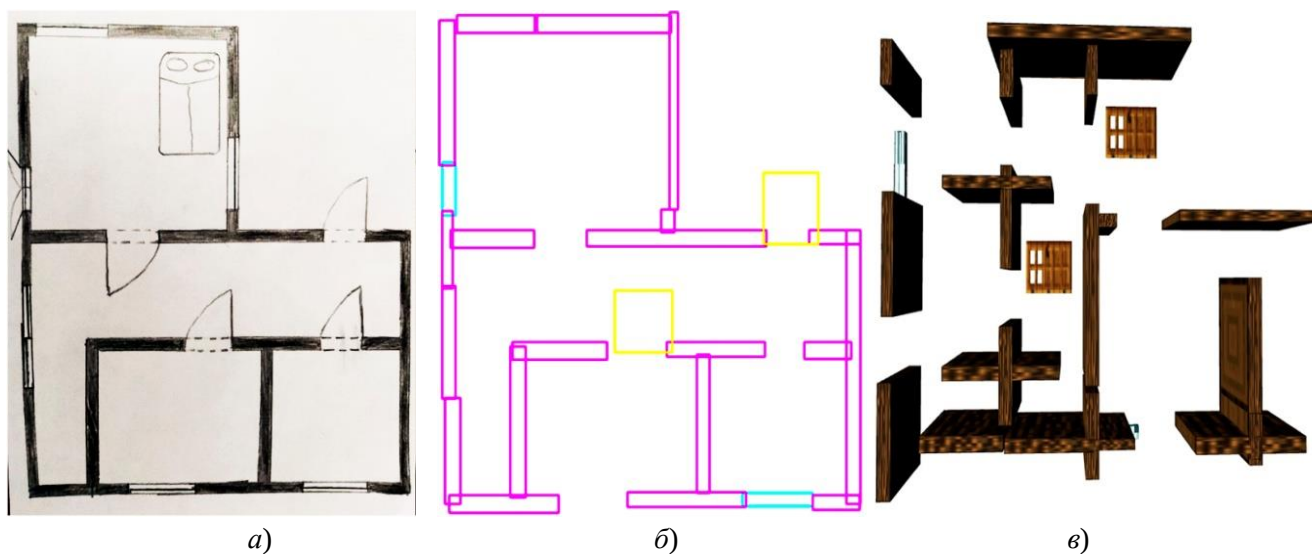


Рис. 2: а) – исходное изображение; б) преобразование масок в прямоугольники; в) отображённая 3D-модель планировки

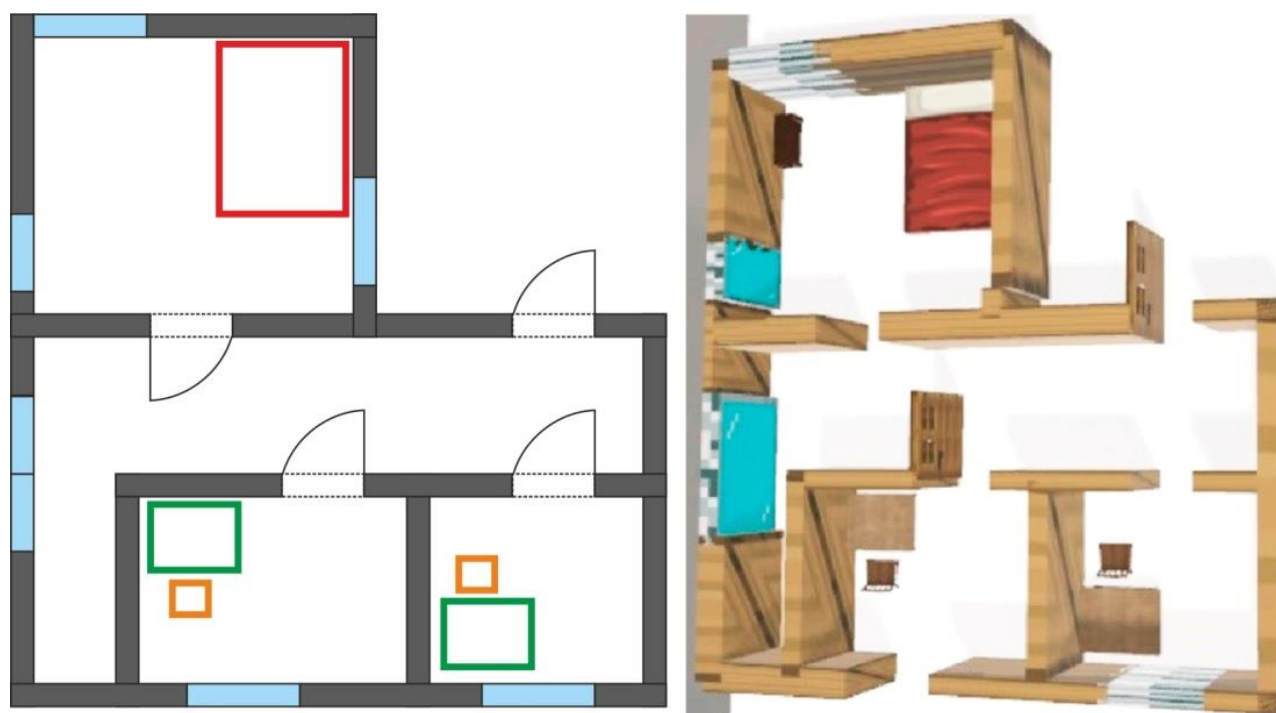


Рис. 3. Конвертация изображения с разметкой мебели в полноценную сцену

## 3. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ И АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

**Выбор архитектурного решения для обработки данных.** В разработке мобильного приложения для 3D-визуализации интерьера используются два основных архитектурных подхода: локальная обработка данных непосредственно на мобильном устройстве и распределённая обработка с использованием клиент-серверной модели. Локальная обработка ограничена вычислительными ресурсами и энергопотреблением мобильных устройств, что может негативно сказаться на производительности и времени отклика приложения. Клиент-серверная архитектура позволяет перенести ресурсоёмкие операции на сервер, обеспечивая высокую производительность, масштабируемость и возможность централизованного обновления алгоритмов [7-15].



**Реализация серверной части.** Серверная часть реализована с использованием фреймворка FastAPI на языке Python. Она отвечает за приём изображений, их обработку с помощью моделей машинного обучения (YOLOv11 и U-Net), преобразование сегментированных масок в геометрические объекты и генерацию 3D-моделей с использованием библиотеки Trimesh [5,6]. Обработка изображений включает этапы предобработки, сегментации, преобразования масок в bounding boxes и построения 3D-сцены. Сформированная 3D-модель экспортируется в формате GLB, который оптимально поддерживается мобильными платформами и обеспечивает компактность хранения [7]. Для передачи данных между клиентом и сервером используется REST API, обеспечивающий надёжную и быструю коммуникацию. Такой подход позволяет легко масштабировать систему и интегрировать новые функции.

**Реализация клиентской части и AR-визуализация.** Мобильное приложение разработано для платформы Android с использованием ARCore, что обеспечивает точное определение плоскостей, отслеживание движения камеры и реалистичное отображение 3D-моделей в реальном пространстве [9]. Основной функционал приложения включает: 1) съёмку или выбор чертежа из локального хранилища; 2) отправку изображения на сервер для обработки; 3) получение и отображение 3D-модели планировки; 4) интерактивное взаимодействие с моделью (вращение, масштабирование); 5) размещение модели на выбранной пользователем поверхности в дополненной реальности. Для корректной работы AR-модуля пользователю предлагается совершить небольшие движения камерой, что позволяет приложению определить плоскость и обеспечить устойчивое размещение модели.

**Взаимодействие пользователя с приложением.** Пользовательский интерфейс приложения разработан с акцентом на простоту и удобство. После загрузки фотографии и получения 3D-модели пользователь может свободно перемещать, вращать и масштабировать модель, что способствует более полному восприятию интерьера. Возможность просмотра модели в дополненной реальности повышает интерактивность и наглядность представления проекта [8,9].

**Выводы.** Результаты исследования показали возможность автоматизированного построения трёхмерной модели интерьера по изображению двумерного чертежа с последующей визуализацией результата в дополненной реальности. В ходе разработки решены задачи подготовки данных, выбора и внедрения архитектур нейросетевых моделей для сегментации, построения алгоритмов генерации 3D-сцен и создания программной архитектуры клиент-серверной системы. Одним из ключевых достижений является перенос ресурсоёмких процессов обработки изображения на сервер, а мобильный клиент выполняет визуализацию, что позволяет обеспечивать высокую производительность даже на устройствах с ограниченными вычислительными возможностями. Обеспечение точности и стабильности обработки позволило добиться приемлемых результатов даже при наличии неидеальных входных изображений. Разработка применима в сфере архитектурного проектирования, дизайна интерьеров и визуализации строительных решений. Технология дополненной реальности позволяет пользователю получить не только цифровую модель пространства, но и возможность оценить её в реальном масштабе в привычной среде.

Анализ полученных результатов проекта показал необходимость доработки. Направления, по которым возможна дальнейшая работа: повышение точности моделей, улучшение взаимодействия пользователя с интерфейсом, расширение библиотеки объектов и повышение стабильности при работе в различных условиях. Разработанная система демонстрирует потенциал для масштабирования и коммерческой адаптации и может быть использована как основа для прикладных решений в образовательной, инженерной и дизайнерской практике.

### Литература

1. Everything you need to build and deploy computer vision applications. // Roboflow : [сайт]. – URL: <https://roboflow.com> (дата обращения: 05.02.2025).
2. Bradski, G. Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library / G. Bradski, A. Kaehler. – O'Reilly Media, 2008. – 575 p.
3. Ronneberger, O. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation / O. Ronneberger, P. Fischer, T. Brox // Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI). – 2015. – P. 234–241.

4. Bochkovskiy, A. YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection / A. Bochkovskiy, C.-Y. Wang, H.-Y.M. Liao // J. of Computer and Communications. – 2022. – Vol.10. No.8, August 31.
5. Dawson-Haggerty, S. Trimesh: Python library for loading and using triangular meshes. – Текст электронный / S. Dawson-Haggerty // Trimsh : [сайт]. – 2022. – URL: <https://trimsh.org> (дата обращения: 19.02.2025).
6. Google ARCore – SDK для дополненной реальности // Developers.google : [сайт]. – URL: <https://developers.google.com/ar> (дата обращения: 12.03.2025).
7. FastAPI – современный веб-фреймворк для Python // Fastapi : [сайт]. – URL: <https://fastapi.tiangolo.com> (дата обращения: 13.03.2025).
8. Material Design Guidelines for mobile UI // Google : [сайт]. – URL: <https://material.io/design> (дата обращения: 13.03.2025).
9. Android Developers. ARCore integration guide // Developer.android – URL: <https://developer.android.com/ar> (дата обращения: 13.03.2025).
10. Shapiro, L.G. Computer Vision / L.G. Shapiro, G.C. Stockman. – Prentice Hall, 2001. – 608 p.
11. Isensee, F. nnU-Net: a self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation / F. Isensee, J. Petersen, S.A.A. Kohl // Nature Methods. – 2021. – V.18, N.2. – P. 203-211.
12. Redmon, J. YOLO9000: Better, Faster, Stronger / J. Redmon, A. Farhadi // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Honolulu, 21-26 July 2017. – 2017. – P. 7263-7271.
13. Apple Developer Documentation. ARKit. // Developer.apple: [сайт]. – URL: <https://developer.apple.com/arkit> (дата обращения: 2025).
14. Kittler, J. 3D Modeling and Rendering Techniques / J. Kittler. – Springer, 2019. – 182 p.
15. Kumar, A. Client-server architectures in mobile applications // International Journal of Mobile Computing / A. Kumar, S. Gupta. – 2022. – Vol. 15, No. 3. – P. 145-156.

*Нгуен Хак Хоанг Зыонг<sup>1</sup>, Поletaев А.С.<sup>2</sup>*

# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НИЖНЕЙ ИОНОСФЕРЫ ПО ДАННЫМ СДВ РАДИОСИГНАЛОВ

<sup>1</sup> аспирант, *hd04011996@gmail.com*,

<sup>2</sup> к. ф.-м. н, *poletaevs@ex.istu.edu*,

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск

**Аннотация.** В работе предложен нейросетевой подход к мониторингу нижней ионосферы по амплитуде сверхдлинноволновых сигналов. Автоэнкодер автоматически выявляет всплески, связанные с солнечными событиями, достигая точности 87 % при ошибке реконструкции  $\sim 10^{-5}$ . LSTM-модель прогнозирует суточный ход амплитуды на 24 ч вперёд ( $RMSE \approx 6 \times 10^{-5}$ ). Метод протестирован на датасете трассы Япония–Иркутск (2017 г.) и может быть интегрирован в системы радиосвязи и мониторинга космической погоды.

**Ключевые слова:** машинное обучение, LSTM, автоэнкодер, сверхдлинноволновые сигналы, солнечные вспышки, обнаружение аномалий, мониторинг ионосферы, прогнозирование.

*Nguyen Khac Hoang Duong<sup>1</sup>, Poletaev A. S.<sup>2</sup>*

# APPLICATION OF MACHINE-LEARNING METHODS FOR MONITORING THE LOWER IONOSPHERE USING VLF RADIO-SIGNAL DATA

<sup>1</sup> PhD student,

<sup>2</sup> Cand. Sci. (Phys.–Math.),

*Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk*

**Abstract.** This paper presents a neural-network approach to monitoring the lower ionosphere using the amplitude of very-low-frequency (VLF) radio signals. An autoencoder automatically detects amplitude spikes related to solar events with an accuracy of 87 % and a reconstruction error of approximately  $10^{-5}$ . A companion LSTM model forecasts the 24-hour amplitude profile with an RMSE of about  $6 \times 10^{-5}$ . The method was validated on a 2017 dataset for the Japan – Irkutsk VLF path and can be integrated into radio-communication and space-weather monitoring systems.

**Keywords:** machine learning; LSTM; autoencoder; very-low-frequency signals; solar flares; anomaly detection; ionospheric monitoring; forecasting.

**Введение:** Мониторинг состояния нижней ионосферы играет ключевую роль для обеспечения надёжной работы радиосвязи и навигационных систем. Одним из эффективных методов такого мониторинга является анализ сверхдлинноволновых (СДВ) радиосигналов [1], амплитуда которых чутко реагирует на возмущения, связанные с солнечными вспышками. Однако традиционные подходы к выявлению подобных аномалий требуют значительных временных затрат и не всегда обеспечивают оперативность и высокую точность. Современные методы машинного обучения, в частности рекуррентные нейронные сети [2], открывают новые возможности для автоматического и быстрого обнаружения ионосферных возмущений. В представляемой работе разработан подход на основе нейросетевых моделей, обеспечивающих точную и быструю фиксацию аномалии амплитуды СДВ-сигналов, вызванные солнечными вспышками [3].

## Методы исследования

Для задачи обнаружения солнечных вспышек был применён автоэнкодер [4] — компактная симметричная нейросеть, обучаемая воспроизводить «нормальный» сигнал с минимальной ошибкой реконструкции. Структура включает три части: **энкодер**, последовательно сжимающий данные и выделяющий информативные признаки; **скрытый слой**, формирующий компактное представление; **декодер**, восстанавливающий сигнал из **скрытого** пространства. При появлении аномалии сеть не успевает её корректно восстановить, и ошибка реконструкции  $E = \|x - \hat{x}\|$  резко возрастает. Превышение статистически определённого порога  $T$  (оценённого по спокойным интервалам) интерпретируется как аномалия.

В работе использовались два варианта автоэнкодера:

- Полносвязный автоэнкодер (рис. 1.а) — для первичной проверки метода и грубого выделения аномалий.
- LSTM-автоэнкодер (рис. 1.б) — учитывает временные зависимости и обеспечивает более высокую точность обнаружения кратковременных возмущений, вызванных солнечными вспышками.

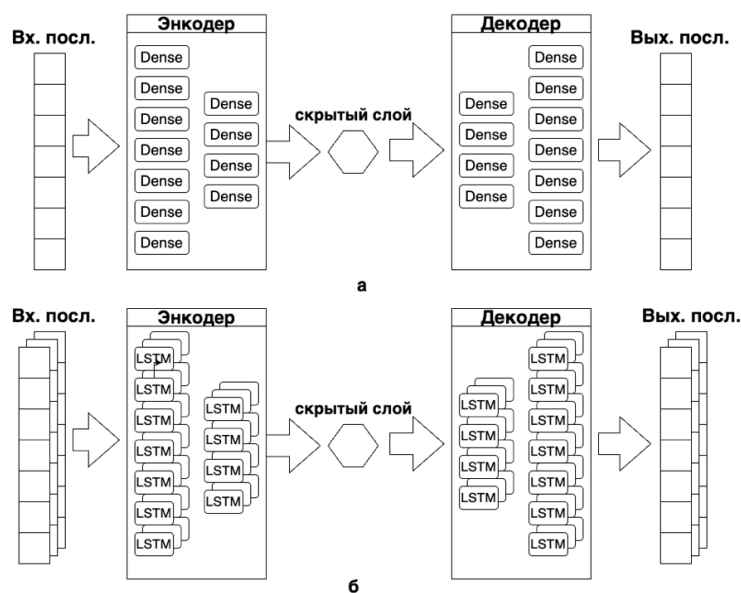


Рис. 1. Структура автоэнкодера

а – полносвязный автоэнкодер, б – LSTM – автоэнкодер

Для прогнозирования суточного хода амплитуды СДВ-сигналов применялась многоуровневая LSTM-сеть (рис. 2). На вход подаётся временная последовательность исторических значений, содержащая амплитуду, угол высоты Солнца и бинарный индикатор «день/ночь». Слои LSTM извлекают длительные временные зависимости и снижают риск переобучения. Итоговый прогноз формируется полносвязным выходным слоем с линейной активацией и представляет собой предсказанную траекторию амплитуды на заданный горизонт.

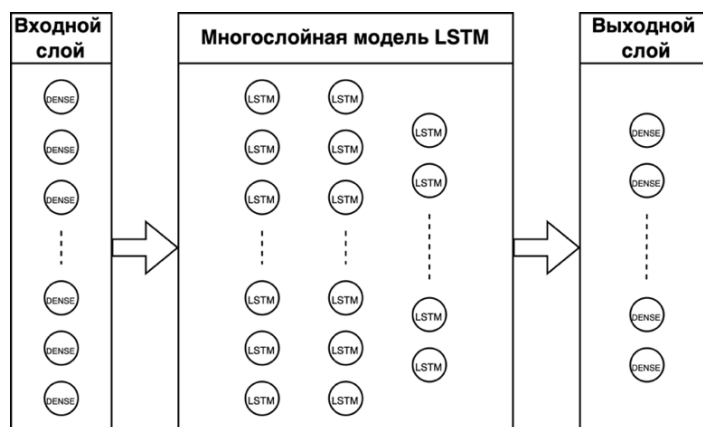


Рис. 2. Схема архитектуры LSTM-модели для прогнозирования

### Экспериментальные результаты

Для проверки предлагаемых методик использовались данные амплитуды СДВ-сигналов трассы «Япония – Иркутск» за 66 суток (январь – апрель 2017 г.). Из них 50 спокойных дней применялись для обучения, а 16 дней (включая 4 с вспышками классов M/X) — для тестирования. Перед обучением данные были сглажены, прорежены и нормированы.

В таблице 1 представлены результаты экспериментального исследования полносвязного автоэнкодера. Из данных видно, что модель достигает высокой эффективности при обнаружении солнечных вспышек: точность составляет 87 %.

Таблица 1

Результаты экспериментального исследования для полносвязного автоэнкодера

| Скрытый слой | Общая точность, % | Полнота, % | Точность, % |
|--------------|-------------------|------------|-------------|
| d = 1        | 68.75             | 0.00       | 0.00        |
| d = 2        | 68.75             | 0.00       | 0.00        |
| d = 4        | 75.00             | 75.00      | 50.00       |
| d = 8        | 87.50             | 75.00      | 60.00       |

LSTM-автоэнкодер устраняет ограничения полносвязного автоэнкодера и надёжно фиксирует все зарегистрированные всплески, демонстрируя нулевые пропуски событий. Благодаря учёту временных зависимостей он сохраняет низкую ошибку реконструкции ( $\sim 10^{-5}$ ), устойчив к изменению длины входного окна и корректно работает при сезонных колебаниях, обеспечивая наиболее полное обнаружение SID (рис. 4).

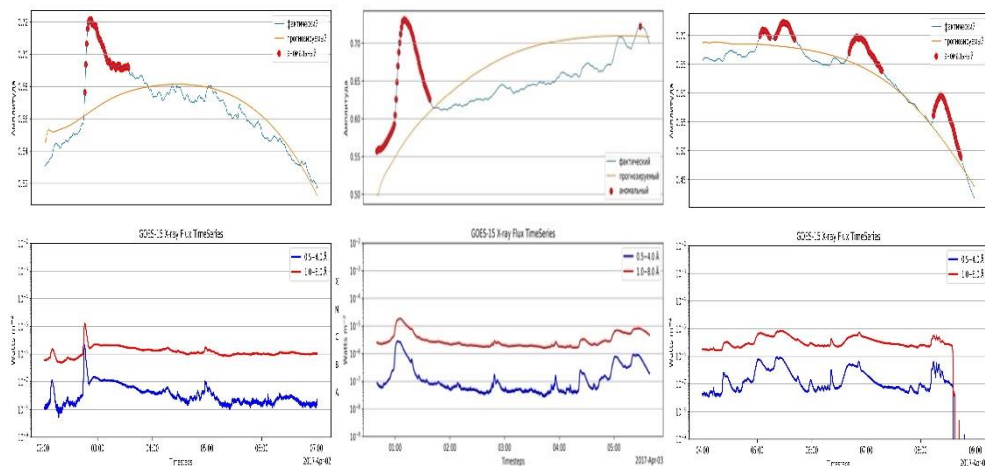


Рис. 3. Результат обнаружения солнечных вспышек для LSTM-автоэнкодера

В таблице 2 представлены результаты экспериментальной оценки точности прогнозирования LSTM-модели. Видно, что автоэнкодер на базе LSTM сохраняет низкие значения ошибок на всём диапазоне горизонтов: RMSE и NMAE держатся на уровне  $10^{-4}$ – $10^{-5}$ , а MAPE при большинстве интервалов не превышает 16 %. Наилучшие показатели достигаются при горизонте 24 ч ( $RMSE \approx 6 \times 10^{-5}$ ,  $MAPE \approx 11$  %,  $NMAE \approx 6$  %), что подтверждает устойчивость модели для суточного прогнозирования амплитуды СДВ-сигнала.

Таблица 2

Оценка точности прогнозирования LSTM-модели

| Время прогноза | RMSE                             | MAPE              | NMAE             |
|----------------|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 4              | $(6.95 \pm 3.97) \cdot 10^{-4}$  | $16.14 \pm 13.80$ | $8.02 \pm 4.56$  |
| 8              | $(11.40 \pm 4.04) \cdot 10^{-4}$ | $30.69 \pm 15.34$ | $12.77 \pm 4.86$ |
| 12             | $(6.83 \pm 2.14) \cdot 10^{-4}$  | $15.48 \pm 5.33$  | $7.31 \pm 2.40$  |
| 16             | $(6.96 \pm 2.47) \cdot 10^{-4}$  | $14.85 \pm 6.50$  | $7.18 \pm 2.76$  |
| 20             | $(6.56 \pm 1.07) \cdot 10^{-4}$  | $13.72 \pm 2.96$  | $6.76 \pm 0.99$  |
| 24             | $(5.96 \pm 0.90) \cdot 10^{-4}$  | $11.51 \pm 2.06$  | $5.96 \pm 0.93$  |

Как видно из рис. 4, LSTM-модель уверенно воспроизводит суточный ход амплитуды СДВ-сигнала при схожих сезонных условиях (низкие ошибки весной в разные годы), тогда как заметный рост ошибки ( $MAPE \approx 31$  %) проявляется только зимой вследствие резкой смены ионосферной обстановки.

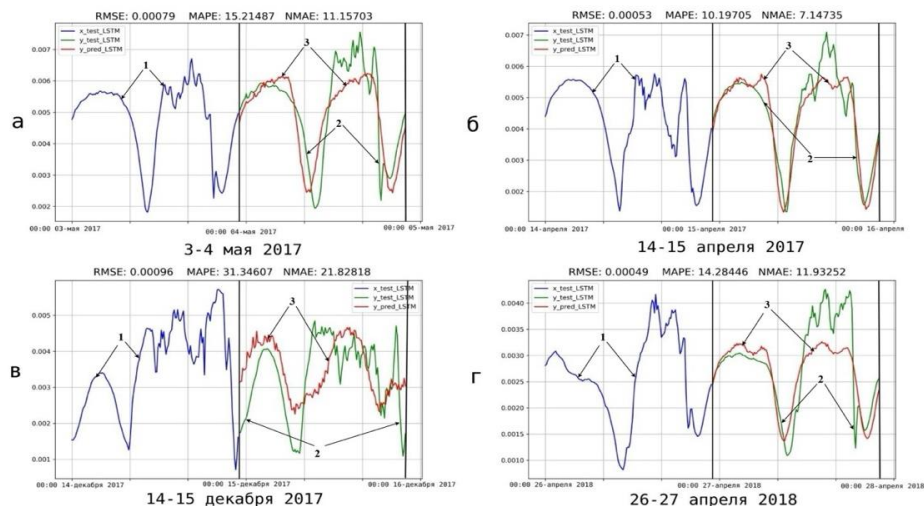


Рис. 4. Результаты прогнозирования для разных дней и сезонов:

а– 3,4 мая 2017; б – 14, 15 апреля 2017; в – 14, 15 декабря 2017; г – 26, 27 апреля 2018

**Выводы.** Таким образом, полносвязный автоэнкодер с латентным слоем 8 нейронов обеспечивает надёжное выявление солнечных вспышек (точность 87 %, полнота 75 %). LSTM-автоэнкодер, учитывающий временные зависимости, обнаруживает все вспышки с ещё меньшей ошибкой реконструкции. Разработанная LSTM-модель краткосрочного прогноза амплитуды СДВ-сигнала достигает  $RMSE \approx 6 \times 10^{-5}$  при горизонте 24 ч и сохраняет высокую точность в сезонно сходных условиях. Полученные результаты подтверждают перспективность сочетания автоэнкодеров и LSTM для повышения надёжности радиомониторинга нижней ионосферы.

### Литература

1. Palit, S., Basak, T., Mondal, S. K., Pal, S., and Chakrabarti, S. K. Modeling of very low frequency (VLF) radio wave signal profile due to solar flares using the GEANT4 Monte Carlo simulation coupled with ionospheric chemistry// *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 9159–9168 (2013).
2. A. S. Fathi and H. Abdi. Fundamentals of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) // *Applied Mathematics & Computation*, 372, 124981 (2019).
3. J. Wang [et al.]. The Effects of Solar Flares and Geomagnetic Storm on the Upper Atmosphere: Case Study of May 2024 Events // *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 129 (2024).
4. Y. Chen, P. Gao, and X. Li. A Comprehensive Study of Auto-Encoders for Anomaly Detection // *Pattern Recognition Letters*, 175, 109–121 (2024).

*Пастухов Ю.Ф.<sup>1</sup>, Пастухов Д.Ф.<sup>1</sup>, Косарев И.Ю.<sup>2</sup>, Пастухов А.Ю.<sup>3</sup>, Чернов С.В.<sup>4</sup>*

# ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕШЕНИЙ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ВЫЧЕТОВ ДЕСЯТОГО ПОРЯДКА В ПОЛЕ $Z_p$

<sup>1</sup> доцент, Полоцкий государственный университет, г.Полоцк, Беларусь

<sup>2</sup> Аспирант, ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», г. Москва

<sup>3</sup> магистрант, Витебский государственный университет, г. Витебск, Беларусь

<sup>4</sup> ведущий инженер «КБ «Дисплей», г. Витебск, Беларусь

**Аннотация.** Вычеты и невычеты десятого порядка в поле  $Z_p$  - элементы поля, для которых существует решение канонического уравнения десятой степени (с коэффициентом при старшем степени, равным единице), и свободным членом, равным заданному (фиксированному) элементу поля. Структура вычетов десятого порядка выводится из критерия существования алгебраического уравнения степени  $n$ . Невычеты и вычеты десятой степени используются в алгебре, теории чисел, криптографии, компьютерной безопасности.

**Ключевые слова:** существование решений, решение алгебраических уравнений, кольца вычетов, поля вычетов.

*Pastukhov Yu.F.<sup>1</sup>, Pastukhov D.F.<sup>1</sup>, Kosarev I.Yu.<sup>2</sup>, Pastukhov A.Yu.<sup>3</sup>, Chernov S.V.<sup>4</sup>*

# STUDY OF THE STRUCTURE OF SOLUTIONS TO TENTH-ORDER ALGEBRAIC RESIDUES IN THE FIELD $Z_p$

<sup>1</sup> Associate Professor, Polotsk State University, Polotsk, Belarus

<sup>2</sup> Postgraduate Student, Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), Moscow

<sup>3</sup> Master's Student, Vitebsk State University, Vitebsk, Belarus

<sup>4</sup> Leading Engineer, KB Display, Vitebsk, Belarus

**Abstract.** Tenth-order residues and non-residues in a field are field elements for which there exists a solution to the canonical equation of the tenth degree (with a coefficient at the leading degree equal to one) and a free term equal to a given (fixed) field element. The structure of tenth-order residues is derived from the criterion for the existence of an algebraic equation of degree  $n$ . Non-residues and residues of the tenth degree are used in algebra, number theory, cryptography, and computer security.

**Keywords:** existence of solutions, solution of algebraic equations, residue rings, residue fields.

**Введение.** В работе [3] исследовался вопрос о существовании решений алгебраических уравнений в кольце вычетов  $Z_m$  в результате - получено критерий (теорема 1) - условие существования (канонического) алгебраического уравнения степени  $n$  в кольце вычетов  $Z_m$  с образующими и свободным членом, взаимно простым с порядком кольца.

В этой работе представлена структура вычетов десятого порядка (степени) из более общего факта

Например, из алгебры, известно, вычеты десятого порядка (степени) в поле  $Z_p$  - это такие элементы  $a \in Z_p$ , для которых существуют решения уравнения  $x^{10} \equiv a \pmod{p}$ , невычеты десятой степени (порядка) в поле  $Z_p$  - это такие элементы  $a \in Z_p$ , для которых нет решения уравнения  $x^{10} \equiv a \pmod{p}$ . Число образующих равно  $\varphi(\varphi(m))$ , где  $\varphi$  - мультипликативная функция Эйлера.

Из алгебры известно, что

$Z_m^*$  - циклическая  $\Leftrightarrow$  1)  $m = 2$  2)  $m = 4$  3)  $m = p^k$  4)  $m = 2p^k$  (в 3), 4)  $p$  - нечетное простое)

Элементы кольца 0 и 1 всегда являются вычетами любой степени в кольце любого конечного порядка.

## Теорема 1 (Строение вычетов десятого порядка (степени) в поле $Z_p$ )

Пусть  $Z_p$  - поле вычетов по простому нечетному модулю  $p$ . Пусть  $g$  - произвольный образующий (генератор) элемент поля  $Z_p$  (хотя бы один такой элемент обязательно существует так как  $p$  - простое). Тогда:

1)  $a = 0$  является вычетом десятой степени (так как существует тривиальное (очевидное) решение  $x = 0: 0^{10} = 0 \pmod{p}$ )

2) в случае все вычеты 10-ой степени имеют вид:

$$a_0 = 0, a_k = g^{\text{НОД}(p-1,10)*k} \quad k=1, \frac{p-1}{\text{НОД}(p-1,10)}$$

3) Количество вычетов равно в случае равно  $\frac{p-1}{\text{НОД}(p-1,10)} + 1$  (прибавление 1 в формуле – это учет очевидного вычета 0)

**Пример 1.** Рассмотрим для примера кольцо по нечетному простому модулю  $Z_{p=7}$ , количество образующих в  $Z_7$   $\varphi(\varphi(m=7)) = \varphi(6) = 2$ , найдем их

Образующими кольца  $Z_{p=7}$  являются элементы  $\{3, 5\}$ :

$$\{3^1 \equiv 3 \pmod{7}, 3^2 \equiv 2 \pmod{7}, 3^3 \equiv 6 \pmod{7}, 3^4 \equiv 4 \pmod{7}, 3^5 \equiv 5 \pmod{7}, 3^6 \equiv 1 \pmod{7}\} \Rightarrow g = 3 - \text{образующий}$$

$$\{5^1 \equiv 5 \pmod{7}, 5^2 \equiv 4 \pmod{7}, 5^3 \equiv 6 \pmod{7}, 5^4 \equiv 2 \pmod{7}, 5^5 \equiv 3 \pmod{7}, 5^6 \equiv 1 \pmod{7}\} \Rightarrow g = 5 - \text{образующий}$$

Рассмотрим для примера, случай с образующий  $g = 3$

$$\log_{g=3}(a=2) = \beta = 2 \Leftrightarrow 3^2 \equiv 2 \pmod{7}, \log_{g=3}(a=3) = \beta = 1 \Leftrightarrow 3^1 \equiv 3 \pmod{7}, \log_{g=3}(a=5) = \beta = 5 \Leftrightarrow 3^5 \equiv 5 \pmod{7}$$

$$\log_{g=3}(a=1) = \beta = 6 \Leftrightarrow 3^6 \equiv 1 \pmod{7}, \log_{g=3}(a=4) = \beta = 4 \Leftrightarrow 3^4 \equiv 4 \pmod{7}, \log_{g=3}(a=6) = \beta = 3 \Leftrightarrow 3^3 \equiv 6 \pmod{7}$$

По теореме 1 (критерию) вычеты  $\frac{\text{НОД}(p-1,10) = \text{НОД}(7-1,10) = \text{НОД}(6,10) = 2$

$$a_k = g^{\text{НОД}(p-1,9)*k} = g^{\text{НОД}(7-1,10)*k} = g^{2*k} \quad k=1, \frac{p-1}{\text{НОД}(p-1,10)} = 1, \frac{7-1}{\text{НОД}(7-1,10)} = 1, \frac{7-1}{2} = 1, 3$$

$$\text{То есть вычеты, это: } a_{k=1} = g^{\text{НОД}(p-1,10)*k} = g^{2*1} = g^2 = 3^2 \equiv 2 \pmod{7}$$

$$\text{Также вычет, это: } a_{k=2} = g^{\text{НОД}(p-1,10)*k} = g^{2*2} = g^4 = 3^4 \equiv 4 \pmod{7}$$

$$\text{И еще вычет, это: } a_{k=3} = g^{\text{НОД}(p-1,10)*k} = g^{2*3} = g^6 = 3^6 \equiv 1 \pmod{7}$$

Значит, вычеты- это 2, 4, 1 ну, и, конечно, вычет 0.

Правильность сделанных выводов иллюстрирует строка вычислений:

$$\{0^{10} \equiv 0 \pmod{7}, 1^{10} \equiv 1 \pmod{7}, 2^{10} \equiv 2 \pmod{7}, 3^{10} \equiv 4 \pmod{7}, 4^{10} \equiv 4 \pmod{5}, 5^{10} \equiv 2 \pmod{7}, 6^{10} \equiv 1 \pmod{7}\}$$

### Литература

1. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Обобщение формулы Эйлера для непланарного графа. Москва, 2024.
2. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Карлов М.И., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Обобщение метода Петрова-Галеркина для решения системы интегральных уравнений Фредгольма второго рода. Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2023. № 1 (60). С. 5-14.
3. Пастухов Ю.Ф., Пастухов Д.Ф., Чернов С.В., Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К. Критерий существования решений, количество решений, структура решений канонического неоднородного алгебраического уравнения степени  $n$  в кольце вычетов  $Z_m$  с генераторами и свободным членом, взаимно простым с порядком кольца. Тенденции развития науки и образования. 2023. № 101-4. С. 114-117.
4. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Карлов М.И., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Модифицированная формула Герасимова-Капуто. Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2024. № 1 (64). С. 5-14.
5. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф., Сеница П.Р. Шифрование данных на базе эллиптических кривых: Учебное пособие / Москва, 2023.



*Пастухов Ю.Ф.<sup>1</sup>, Пастухов Д.Ф.<sup>1</sup>, Косарев И.Ю.<sup>2</sup>, Пастухов А.Ю.<sup>3</sup>, Чернов С.В.<sup>4</sup>*

# ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТЕРИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ВЫЧЕТОВ ДЕСЯТОГО ПОРЯДКА В ПОЛЕ $Z_p$

<sup>1</sup> доцент, Полоцкий государственный университет, Полоцк, Беларусь

<sup>2</sup> Аспирант, ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Москва

<sup>3</sup> магистрант, Витебский государственный университет, Витебск, Беларусь

<sup>4</sup> ведущий инженер «КБ «Дисплей», Витебск, Беларусь

**Аннотация.** Алгебраические невычеты и вычеты десятой степени (порядка) в поле  $Z_p$ -элементы этого поля  $Z_p$  для которых найдется хотя бы одно решение канонического(простейшего) уравнения десятой с коэффициентом при старшем члене, равном единице, и свободным членом, равным данному (фиксированному) элементу поля  $Z_p$ . Критерий вычетов десятого порядка (степени) степени выводится из критерия существования алгебраического уравнения степени  $n$ . Вычеты и невычеты десятого порядка используются в алгебре, теории групп, теории чисел криптографии, существовании корней алгебраических уравнений, компьютерной и информационной безопасности.

**Ключевые слова:** алгебраическое уравнение, критерий существования, вычеты и невычеты, теория чисел, криптология.

*Pastukhov Yu.F.<sup>1</sup>, Pastukhov D.F.<sup>1</sup>, Kosarev I.Yu.<sup>2</sup>, Pastukhov A.Yu.<sup>3</sup>, Chernov S.V.<sup>4</sup>*

# RESEARCH OF THE CRITERION OF THE ALGEBRAIC RESIDUES OF THE TENTH ORDER IN THE FIELD $Z^p$

<sup>1</sup> Associate Professor, Polotsk State University, Polotsk, Belarus

<sup>2</sup> Postgraduate Student, Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), Moscow

<sup>3</sup> Master's Student, Vitebsk State University, Vitebsk, Belarus

<sup>4</sup> Leading Engineer, KB Display, Vitebsk, Belarus

**Abstract.** Algebraic non-residues and residues of the tenth degree (order) in the field - elements of this field for which there is at least one solution of the canonical(simplest) equation of the tenth with the coefficient of the leading term equal to one, and the free term equal to the given(fixed) element of the field. The criterion of the residues of the tenth order(degree) of the degree is derived from the criterion of the existence of an algebraic equation of degree  $n$ . Deductions and non-deductions of the tenth order are used in algebra, group theory, number theory, cryptography, the existence of roots of algebraic equations, and computer and information security

**Keywords:** algebraic equation, existence criterion, residues and non-residues, number theory, cryptology.

**Введение.** В работе [4] был получен результат-критерий(теорема1) существовании наличия решений алгебраических уравнений в кольце вычетов  $Z_m$ , с образующими и свободным членом, наибольший общий делитель которого с порядком, равен 1(взаимно прост с порядком кольца).

В данной работе сформулирован критерий вычетов десятого степени (порядка) из общего факта [4].

По определению в криптологии, криптографии и алгебре, алгебраические вычеты девятого порядка(степени) в поле  $Z_p$  – это такие элементы  $a \in Z_p$ , что найдется (существует) хотя бы одно решения уравнения  $x^{10} \equiv a \pmod{p}$ , алгебраические невычеты десятого порядка(степени) в поле  $Z_p$  – это такие элементы поля вычетов  $a \in Z_p$ , для которых нет (пустое множество) решения уравнения  $x^{10} \equiv a \pmod{p}$  Количество образующих элементов (генераторов) равно  $\varphi(\varphi(m))$ , где  $\varphi$  – функция Эйлера.

Как известно из алгебры

$Z_m^*$  – циклическая  $\Leftrightarrow$  1)  $m = 2$  2)  $m = 4$  3)  $m = p^k$  4)  $m = 2p^k$  (в 3), 4)  $p$  – нечетное простое)

**Теорема1 (Критерий вычетов десятого порядка(степени) в поле  $Z_p$ )**

Предположим, что  $Z_p$  – поле вычетов по простому нечетному модулю  $p$ . И пусть  $g$  – произвольный порождающий(генератор) элемент поля  $Z_p$  (один такой элемент непременно есть, так как  $p$  – простое)  
Тогда:

1)  $a = 0$  является вычетом десятого порядка(степени) ( поскольку есть очевидное решение  $x = 0$ :  $0^{10} = 0(\text{mod } p)$  )

2)  $a \neq 0$  пусть  $a \neq 0 \Rightarrow a \in Z_p^* \Rightarrow \exists 1 \leq \beta \leq \varphi(p) = p-1$ :  $a = g^\beta \Leftrightarrow \beta = \log_g a$  (1)

$a$  – вычет 10-ой порядка(степени) в

$Z_p \Leftrightarrow \beta = \log_g a \equiv 0(\text{НОД}(\varphi(p) = p-1, n = 10)) \Leftrightarrow \beta$  делится нацело(без остатка) на  $\text{НОД}(p-1, 10)$  (2)

$$\text{НОД}(p-1, 10) = \begin{cases} 10, \text{при } p = 10k + 1(a) \\ 5, \text{при } p = 10k + 6(b) \\ 2, \text{при } p = 10k + 3 \text{ или } p = 10k + 5 \text{ или } p = 10k + 7 \text{ или } p = 10k + 9(c) \\ 1, \text{при } p = 10k \text{ или } p = 10k + 2 \text{ или } p = 10k + 4 \text{ или } p = 10k + 8(d) \end{cases} \quad (3)$$

Условие (2) не зависит от выбора образующего (порождающего) элемента поля вычетов .

**Пример1.** Рассмотрим для примера кольцо по нечетному простому модулю  $Z_{p=7}$  , количество генераторов(образующих) в  $Z_7$   $\varphi(\varphi(m = 7)) = \varphi(6) = 2$  , найдем их

Порождающие(образующие) поля  $Z_{p=7}$  это  $\{3, 5\}$  :

$\{3^1 \equiv 3(\text{mod } 7), 3^2 \equiv 2(\text{mod } 7), 3^3 \equiv 6(\text{mod } 7), 3^4 \equiv 4(\text{mod } 7), 3^5 \equiv 5(\text{mod } 7), 3^6 \equiv 1(\text{mod } 7)\} \Rightarrow g = 3$  – образующий

$\{5^1 \equiv 5(\text{mod } 7), 5^2 \equiv 4(\text{mod } 7), 5^3 \equiv 6(\text{mod } 7), 5^4 \equiv 2(\text{mod } 7), 5^5 \equiv 3(\text{mod } 7), 5^6 \equiv 1(\text{mod } 7)\} \Rightarrow g = 5$  – образующий

Для иллюстрации применения сформулированной выше факта рассмотрим, как пример для применения, образующий  $g = 3$

$\log_{g=3}(a = 2) = \beta = 2 \Leftrightarrow 3^2 \equiv 2(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=3}(a = 3) = \beta = 1 \Leftrightarrow 3^1 \equiv 3(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=3}(a = 5) = \beta = 5 \Leftrightarrow 3^5 \equiv 5(\text{mod } 7)$

$\log_{g=3}(a = 1) = \beta = 6 \Leftrightarrow 3^6 \equiv 1(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=3}(a = 4) = \beta = 4 \Leftrightarrow 3^4 \equiv 4(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=3}(a = 6) = \beta = 3 \Leftrightarrow 3^3 \equiv 6(\text{mod } 7)$

По критерию (теорема1)

$\beta = 6, 4, 2$  делится на  $\text{НОД}(p-1=7-1=6, 10)=2$  следовательно  $a = 1, 4, 2$  –вычеты. Ну, и, естественно, очевидный вычет 0, являющийся вычетом любого конечного порядка в любом кольце (пункт 1) теоремы1).

Рассмотрим далее другой образующий элемент поля  $Z_{p=7}$  образующий  $g = 5$

$\log_{g=5}(a = 2) = \beta = 4 \Leftrightarrow 5^4 \equiv 2(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=5}(a = 3) = \beta = 5 \Leftrightarrow 5^5 \equiv 3(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=5}(a = 5) = \beta = 1 \Leftrightarrow 5^1 \equiv 5(\text{mod } 7)$

$\log_{g=5}(a = 1) = \beta = 6 \Leftrightarrow 5^6 \equiv 1(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=5}(a = 4) = \beta = 2 \Leftrightarrow 5^2 \equiv 4(\text{mod } 7)$ ,  $\log_{g=5}(a = 6) = \beta = 3 \Leftrightarrow 5^3 \equiv 6(\text{mod } 7)$

По критерию(теорема1)  $\beta = 6, 4, 2$  делится на  $\text{НОД}(p-1=7-1=6, 10)=2$  следовательно,  $a = 1, 2, 4$  – вычеты, и ,конечно же, вычет 0(пункт 1 теоремы1), который будет вычетом любого конечного порядка(степени) в любом кольце.

Это иллюстрируют следующие вычисления:

$$\{0^{10} \equiv 0(\text{mod } 7), 1^{10} \equiv 1(\text{mod } 7), 2^{10} \equiv 2(\text{mod } 7), 3^{10} \equiv 4(\text{mod } 7), 4^{10} \equiv 4(\text{mod } 5), 5^{10} \equiv 2(\text{mod } 7), 6^{10} \equiv 1(\text{mod } 7)\}$$

**Литература**

1. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Карлов М.И., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Обобщение метода Петрова-Галеркина для решения системы интегральных уравнений Фредгольма второго рода. Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2023. № 1 (60). С. 5-14.
2. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Карлов М.И., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Модифицированная формула Герасимова-Капуто. Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2024. № 1 (64). С. 5-14
3. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф., Сеница П.Р. Шифрование данных на базе эллиптических кривых: Учебное пособие. Москва, 2023.
4. Пастухов Ю.Ф., Пастухов Д.Ф., Чернов С.В., Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К. Критерий существования решений, количество решений, структура решений канонического неоднородного алгебраического уравнения степени  $n$  в кольце вычетов  $\mathbb{Z}_m$  с генераторами и свободным членом, взаимно простым с порядком кольца. Тенденции развития науки и образования. 2023. № 101-4. С. 114-117.
5. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Обобщение формулы Эйлера для непланарного графа. Москва, 2024.

*Петров С.В.<sup>1</sup>, Кадан А.М.<sup>2</sup>***МЕТОД СЕМАНТИЧЕСКИХ РАЗМЕРНОСТЕЙ: УНИФИКАЦИЯ ТЕОРИЙ ЧЕРЕЗ ИНВАРИАНТЫ ГРУППЫ МАСШТАБИРОВАНИЯ**<sup>1</sup> к.м.н., доцент, petrov@mf.grsu.by<sup>2</sup> к.т.н., доцент, kadan@mf.grsu.by*Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь*

**Аннотация.** Предлагается метод формализации качественных теорий на основе обобщения анализа размерностей. Теоретический конструкт моделируется как точка в  $n$ -мерном пространстве состояний  $M$ , на котором действует  $d$ -параметрическая группа масштабирования  $G \cong (\mathbb{R}^+)^d$ , соответствующая выбору  $d$  базовых семантических размерностей. Физически неразличимые состояния образуют орбиты действия  $G$ . Поиск  $k = n - d$  безразмерных  $\Pi$ -групп интерпретируется как построение фактор-многообразия  $M/G$  — пространства инвариантов. Универсальный закон предметной области описывается уравнением  $\Phi(\Pi_1, \dots, \Pi_k) = 0$ , задающим подмногообразие в  $M/G$ . Показано, что отдельные качественные теории являются проекциями этого многообразия на низкоразмерные подпространства.

**Ключевые слова:** анализ размерностей, Пи-теорема, теория инвариантов, действие группы, фактор-многообразие, сложные системы, унификация теорий, структурный реализм.

*Petrov S.V.<sup>1</sup>, Kadan A. M.<sup>2</sup>***A METHOD OF SEMANTIC DIMENSIONS: UNIFICATION OF THEORIES VIA INVARIANTS OF A SCALING GROUP**<sup>1</sup> Ph.D., associate professor, petrov@mf.grsu.by<sup>2</sup> Ph.D., associate professor, kadan@mf.grsu.by*Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus*

**Abstract.** A method for formalizing qualitative theories based on a generalization of dimensional analysis is proposed. A theoretical construct is modeled as a point in an  $n$ -dimensional state space  $M$ , on which a  $d$ -parameter scaling group  $G \cong (\mathbb{R}^+)^d$ , corresponding to the choice of  $d$  base semantic dimensions, acts. Physically indistinguishable states form orbits of the  $G$ -action. The search for  $k = n - d$  dimensionless  $\Pi$ -groups is interpreted as the construction of the quotient manifold  $M/G$ —the space of invariants. The universal law of a subject domain is described by the equation  $\Phi(\Pi_1, \dots, \Pi_k) = 0$ , which defines a submanifold in  $M/G$ . It is shown that individual qualitative theories are projections of this manifold onto low-dimensional subspaces.

**Keywords:** dimensional analysis, Pi theorem, invariant theory, group action, quotient manifold, complex systems, unification of theories, structural realism.

**Введение и цель работы**

Фундаментальной проблемой наук о сложных системах является отсутствие формального аппарата для сравнения и верификации теорий, выраженных на естественном языке. Конкурирующие парадигмы часто описывают разные аспекты одного явления, но их взаимосвязь остается скрытой. Сложившаяся ситуация порождает острую потребность в методологическом инструменте, который мог бы служить мостом между миром качественных, интуитивных теорий и миром формальных, проверяемых моделей. Необходим метод, обеспечивающий каноническое отображение из пространства вербальных описаний в пространство строгих математических моделей.

Такой инструмент должен удовлетворять двум, на первый взгляд, противоречивым требованиям. С одной стороны, он должен быть достаточно строгим, чтобы устранять двусмысленность и выявлять структурный скелет теории. С другой — он должен быть достаточно гибким, чтобы не исказить и не "уплощать" исходный семантический смысл, заложенный в вербальные конструкции. Традиционный путь

прямого математического моделирования часто требует слишком сильных упрощающих допущений, что приводит к потере связи с исходной качественной идеей.

**Метод и математический формализм.** Предлагаемый метод анализа семантических размерностей основан на аппарате теории групп и инвариантов. В основе нашего подхода лежит интерпретация Пи-теоремы, предложенная Г.И. Баренблаттом [1]. Поиск безразмерных П-групп рассматривается как построение координат на фактор-многообразии  $M/G$  инвари  $G$ . Идея о том, что частные теории описывают "промежуточные асимптотики" системы, напрямую соответствует нашей гипотезе о проекциях инвариантного многообразия.

Наш метод операционализирует тезис Вигнера о "непостижимой эффективности математики" [2]. Поиск семантических размерностей и инвариантных П-групп — это целенаправленная процедура выявления скрытых симметрий в качественном описании системы. Уравнение  $\Phi(\Pi_1, \dots, \Pi_k) = 0$  является именно тем "математическим законом", который остается инвариантным при изменении масштабов описания, что и является, по Вигнеру, признаком фундаментального закона.

1. **Пространство состояний:** Переменные  $\{x_1, \dots, x_n\}$  теории задают координаты на  $n$ -мерном многообразии состояний  $M$ .

2. **Группа симметрии:** Выбор  $d$  базовых семантических размерностей определяет действие группы масштабирования  $G \cong (\mathbb{R}^+)^d$  на  $M$ .

3. **Пространство инвариантов:** Согласно Пи-теореме Бэкингема, физически инвариантные состояния системы параметризуются  $k = n - d$  безразмерными комплексами (П-группами), которые являются естественными координатами на  $k$ -мерном фактор-многообразии  $M/G$ .

4. **Универсальный закон:** Любой физически реализуемый процесс ограничен подмногообразием в  $M/G$ , заданным алгебраическим уравнением  $\Phi(\Pi_1, \dots, \Pi_k) = 0$ . Задача теоретического моделирования сводится к определению вида функции  $\Phi$ .

**Основной результат: Унификация теорий как реконструкция многообразия**

Ключевой вывод метода: **любая частная качественная теория является низкоразмерной проекцией инвариантного многообразия  $M/G$ .** Выбирая подмножество "главных" П-групп, теория неявно фиксирует остальные, коллапсируя соответствующие измерения многообразия. Разные теории — это "тени", отбрасываемые  $M/G$  на разные подпространства. Наш метод позволяет по этим "теньям" реконструировать форму самого объекта  $\Phi(\dots) = 0$ .

**Кейс 1: Эволюция кооперации.** Условие эволюции альтруизма  $\Delta p > 0$  сводится к универсальному неравенству на инвариантном многообразии:  $\Pi_1 < f(\Pi_2, \Pi_3, \dots)$ , где  $\Pi_1 = c/b$  (цена/выгода),  $\Pi_2 = r$  (родство),  $\Pi_3 = w$  (взаимность). Правило Гамильтона ( $f \approx \Pi_2$ ) и модель Триверса ( $f \approx \Pi_3$ ) являются асимптотиками этого общего закона в разных областях  $M/G$ .

**Кейс 2: Философия вычисления.** Проблема "вычисляет ли камень?" решается путем позиционирования систем на инвариантном многообразии, осями которого являются П-группы, такие как  $\Pi_{\text{control}}$  (каузальная сила "программы") и  $\Pi_{\text{objectivity}}$  (независимость от наблюдателя). Мера осмысленности вычисления  $\mu$  является функцией  $\mu = f(\Pi_{\text{control}}, \Pi_{\text{objectivity}})$ . Камень находится в окрестности точки  $(0,0)$ , а компьютер — в области высоких значений, что снимает бинарный парадокс.

**Выводы.** Метод семантических размерностей переводит концептуальный анализ в русло дифференциальной геометрии и теории инвариантов. Он предоставляет универсальный язык для формализации и унификации теорий, представляя их как различные проекции единой, фундаментальной математической структуры. Этот подход открывает перспективы для создания вычислительных онтологий и автоматической верификации теорий в рамках систем доказательства теорем (Coq, Lean).

### Литература

1. Баренблатт Г.И. Подобие, автомодельность, промежуточная асимптотика. Л.: Гидрометеоиздат, 1982. 255 с.
2. Wigner E.P. The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences // Communications on Pure and Applied Mathematics. 1960. V. 13. № 1. P. 1-14.
3. Пуанкаре А. О науке. — М.: Наука, 1983. — 560 с.
4. Worrall J. Structural Realism: The Best of Both Worlds? // Dialectica. 1989. V. 43. № 1-2. P. 99-124.
5. Ladyman J., Ross D. Every Thing Must Go: Metaphysics Naturalized. — Oxford: Oxford University Press, 2007. — 368 p.
6. Anderson P.W. More is Different // Science. 1972. V. 177. № 4047. P. 393-396.

*Руденко Л.И.<sup>1</sup>, Козлова М.Г.<sup>2</sup>, Лукьяненко В.А.<sup>3</sup>***СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ  
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**<sup>1</sup> к. ф.-м. н., доцент кафедры информатики, rudenkoli@cfuv.ru<sup>2</sup> к. ф.-м. н., доцент кафедры информатики, art-inf@mail.ru<sup>3</sup> к. ф.-м. н., доцент кафедры математического анализа, art-inf@yandex.ru*Физико-технический институт**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь*

**Аннотация.** Статья посвящена обоснованию преимуществ использования в учебном процессе библиотек языка программирования Python для работы с большими данными и сравнительному анализу библиотек PySpark, Dask, Vaex. Рассмотрены их основные возможности для настройки локальной распределенной обработки в виде эмуляции кластера и решения задач машинного обучения.

**Ключевые слова:** большие данные, Python, PySpark, Dask, Vaex, машинное обучение.

*Rudenko L. I.<sup>1</sup>, Kozlova M. G.<sup>2</sup>, Lukyanenko V. A.<sup>3</sup>***BIG DATA PROCESSING TOOLS AND THEIR IMPLEMENTATION  
IN THE EDUCATIONAL PROCESS**<sup>1</sup>Associate Professor, Ph.D.,<sup>2</sup>Associate Professor, Ph.D.,<sup>3</sup>Associate Professor, Ph.D.,*Institute of Physics and Technology**“V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol*

**Abstract.** The article is devoted to substantiating the advantages of using Python programming language libraries for working with big data in the educational process and a comparative analysis of PySpark, Dask, Vaex libraries. Their main capabilities for setting up local distributed processing in the form of cluster emulation and solving machine learning tasks are considered.

**Keywords:** big data, Python, PySpark, Dask, Vaex, machine learning.

**1. Технологии обработки.** Большие данные, Big Data, и технологии их обработки в настоящее время являются не только объектом исследования и анализа в сфере науки и технологий, но и становятся новым активом, свидетельствующим о технических возможностях крупных компаний. Поэтому внедрение в учебные программы дисциплин, посвященных принципам организации, хранения и обработки больших данных актуально для разных направлений подготовки. Однако ресурсная база учебных заведений не всегда может обеспечить необходимые технические средства для организации распределенного хранения и обработки данных. И тогда используются средства эмуляции кластера, которые позволяют понять принципы организации распределенных наборов данных и сформировать основные навыки работы с ними.

Под большими данными уже традиционно понимают коллекции, сочетающие разнородные, структурированные и неструктурированные, особо крупные объемы информации, которые требуют специфических подходов к обработке и хранению. Ключевые характеристики таких данных выражает принцип трех «V»: объем (Volume), скорость (Velocity), разнообразие (Variety), предложенный Дугом Лейни в 2001 году и дополненный до пяти «V» такими качествами, как достоверность (Veracity) и ценность (Value).

Объем, скорость и разнообразие источников данных требуют от архитектур Big Data гибкости и масштабируемости. Специфические стратегии хранения основаны на кластерной структуре и распределенных файловых системах, обеспечивающих доступ к узлам кластера при выполнении условий согласованности, доступности и устойчивости при разделении или, по крайней мере, двух из них, с учетом теоремы CAP (Consistency, Availability, Partition tolerance). Стратегии распределенной обработки, в

отличие от параллельной, предполагают выполнение подзадач на разных узлах кластера, основываясь на принципе обработки MapReduce. Важным аспектом в обработке данных является принцип VCV (Volume, поддержки только двух из трех правил, касающихся объема, согласованности, скорости).

**2. Инструменты анализа.** Одной из наиболее популярных и востребованных для обработки больших данных является платформа Apache Spark, которая, согласно аналитическим отчетам, стабильно входит в топ-список технологий и активно используется в компаниях разного масштаба, обладает высокой производительностью, имеет открытый исходный код и поддерживается активным сообществом разработчиков и экспертов.

Кроме основного компонента, ядра системы Spark Core, обеспечивающего базовую функциональность и включающего основные абстракции, такие как RDD (Resilient Distributed Dataset), Spark представляет собой сочетание таких технологий, как [1]:

- SparkSQL вместе с DataFrames, DataSets – модуль для работы со структурированными данными с использованием синтаксиса SQL;
- MLlib (Machine Learning Library) – масштабируемая библиотека машинного обучения;
- Spark Streaming – механизм потоковой обработки, предназначенный для создания масштабируемых отказоустойчивых потоковых приложений;
- GraphX – компонент для обработки графов и граф-параллельных вычислений.

Запуск кода программ через API для языков программирования Scala, R, Python и Java выполняется в так называемых воркерах виртуальной машины Java (Java Virtual Machine, JVM) по всему кластеру.

Из перечисленных языковых платформ выбор среды Python для использования в обучении объясняется тем, что благодаря простоте, удобочитаемости и широкому спектру применений, Python стал де-факто стандартом в областях науки о данных, машинного обучения, веб-разработки и автоматизации, что подтверждают отчеты исследовательских компаний и сообщество разработчиков на GitHub. Учитывая эту растущую популярность языковой среды Python с ее богатой экосистемой библиотек и постоянно расширяющимися возможностями, многие учебные программы в настоящее время включают дисциплины, направленные на изучение языка программирования Python, его библиотек и фреймворков для разработки приложений и решения задач анализа больших данных.

Кросс-платформенность Python позволяет использовать Windows, Linux, macOS и обеспечивает свободу выбора рабочей среды, а легкость интеграции с другими инструментами и внешними сервисами дает возможность обращения к облачным хранилищам и базам данных. Сообщество активных пользователей способно оперативно помочь начинающим разработчикам, а онлайн-форумы, группы в соцсетях, tg-каналы и учебные материалы обеспечат поддержку в изучении тонкостей.

Использование бесплатного онлайн-сервиса Google Colaboratory (Colab), основанного на среде Jupyter Notebook, предоставляет возможность написания и выполнения Python-кода в доступе к виртуальным машинам с уже предустановленными и автоматически обновляемыми библиотеками анализа данных и машинного обучения. Простота использования, доступность из любой точки при наличии интернет-соединения, возможность совместной работы, даже несмотря на ряд ограничений по ресурсам и времени, делают эту облачную среду удобной для организации практических работ по программам дисциплин.

В числе библиотек Python, применимых в обработке больших данных, естественно использование стандартных библиотек pandas, numpy, scikit-learn, matplotlib, seaborn, а также специализированных библиотек для работы с большими данными PySpark, Dask, Vaex, а также Ray, Modin, Blaze, Polars и других. Дадим краткую характеристику первых трех в этом списке.

**PySpark** – библиотека Python, которая предоставляет API (Application Programming Interface) для Apache Spark и является инструментом использования его функциональности непосредственно из Python-кода. PySpark осуществляет взаимодействие с JVM посредством библиотеки удаленного вызова процедур Py4J, что для корректной работы требует совместимости версий. Популярность PySpark для обработки больших данных обусловлена особенностями архитектуры, позволяющей

- поддерживать распределенные вычисления, разделяя данные по нескольким узлам кластера;

- использовать преимущества поддерживаемой парадигмы ленивых вычислений (*lazy evaluation*);
- использовать различные источники данных; обеспечивать взаимодействие с данными в кластерах Hadoop путем интеграции с его экосистемой;
- строить и обучать модели машинного обучения с использованием библиотеки MLlib;
- осуществлять мониторинг работы кластера с помощью удобного графического интерфейса и др.

Важно отметить, что в организации учебного процесса PySpark позволяет настроить работу локального кластера на одном устройстве путем эмуляции работы драйвера (*driver*) и исполнителей (*executors*) за счет JVM-процессов. Настройку кластера можно осуществить с помощью встроенных Python-библиотек *subprocess*, *time* и *os*, а также файла командной строки *spark-class.cmd*.

Далее, для обработки структурированных данных PySpark использует, помимо структур Spark DataFrame, еще и Pandas-on-Spark DataFrame, позволяющие использовать Pandas API совместно с Apache Spark, что упрощает переход пользователей Pandas на работу с большими данными в кластерных средах. Для решения задач машинного обучения PySpark использует Spark MLlib для работы с распределенными наборами данных (RDD) и Spark ML для с фреймами данных (DataFrame).

**Dask** – библиотека Python, предоставляющая набор инструментов для распараллеливания вычислений, реализованный для Python-приложений. Dask включает различные интерфейсы и адаптеры (*dask.dataframe*, *dask.array*), реализующие собственные компактные структуры данных. К особенностям архитектуры Dask относится поддержка кластерной структуры и парадигмы ленивых вычислений, работа с частями данных (*partitions*), поддержка локальных и распределенных исполнителей. Dask предназначен для работы на крупных кластерах и в облаке, но позволяет создать локальный кластер на одном устройстве и имеет графический интерфейс мониторинга. Для настройки кластера используются два класса из модуля *dask.distributed*: *LocalCluster* (задает конфигурацию кластера указанием числа исполнителей, *workers*) и *Client* (менеджер распределенной обработки, *scheduler*). Настройка и запуск локального кластера с помощью библиотеки Dask выглядит более простой, чем в PySpark. Кроме того, Dask не требует дополнительных компонентов, в отличие от необходимости установки JVM и Spark для PySpark, что может быть более предпочтительным для развертывания локального кластера на одном устройстве.

**Vaex** является библиотекой для обработки больших данных, но в отличие от предыдущих, не имеет инструментов для создания кластера, выполняя свои процессы на одной машине. Vaex использует структуры данных, похожие на датафреймы *pandas*, но благодаря низкоуровневой оптимизации их объемы могут быть существенно больше, а обработка быстрее. Vaex поддерживает некоторые аспекты распределенной обработки путем использования механизма *mmap* (*memory-mapped files*), отображая на виртуальную память компьютера и обеспечивая доступ к необходимым фрагментам данных без полной их загрузки.

**3. Сравнительный анализ.** Архитектурные особенности перечисленных библиотек (таблица 1) определяют их использование для различных целей и сценариев работы с большими данными в задачах обработки, аналитики или машинного обучения.

Таблица 1

Сравнение архитектурных особенностей библиотек

| Библиотечки | Архитектура  | Возможность эмуляции работы кластера       | Хранение данных                                                                            | Подходит для больших данных | Простота настройки |
|-------------|--------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| PySpark     | Кластерная   | Да ( <i>driver</i> + <i>executors</i> )    | Распределенные файловые системы, жесткий диск, облако, RAM                                 | Да                          | Сложная            |
| Dask        | Кластерная   | Да ( <i>scheduler</i> + <i>workers</i> )   | Частично в RAM, частично на диск поддерживает работу с распределенными файловыми системами | Да                          | Простая            |
| Vaex        | Одномашинная | Нет, только параллельные вычисления на CPU | RAM; использует <i>mmap</i> для распределенных файловых систем                             | Ограниченно                 | Простая            |



Предпочтение в выборе библиотек диктуется также возможностями решения задач машинного обучения в рамках образовательных программ или их модулей, направленных на освоение соответствующих компетенций. Этот выбор зависит от требований заданий, масштабов данных и инфраструктуры, а также от совместимости с библиотеками, реализующими алгоритмы машинного обучения (таблица 2).

Таблица 2

Совместимость библиотек

| Библиотеки | Scikit-Learn                             | TensorFlow / Keras                           | XGBoost / LightGBM                      | Возможность и обучения моделей |
|------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
| PySpark    | Стандартная интеграция                   | Использует Spark MLlib + TensorFlow          | PySparkML реализацией GBDT <sup>с</sup> | Богатые                        |
| Dask       | Интеграция через Dask-ML                 | Использует Keras + Dask                      | Через dask-xgboost / XGBoost-Dask       | Стандартные                    |
| Vaex       | Напрямую не поддерживается, через Pandas | Подходит для предобработки, далее TensorFlow | Нет прямой поддержки                    | Минимальные                    |

**Выводы.** Проведенный анализ, а также практический опыт преподавания курсов Интеллектуальный анализ данных, Методы обработки больших данных, Анализ временных рядов и других дисциплин программы бакалавриата направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика в Физико-техническом институте Крымского федерального университета позволяет сделать выбор среды для организации обучения в пользу библиотеки PySpark как основной и Dask как дополнительной. Эти библиотеки позволяют на практике изучить основы распределенной обработки больших наборов данных путем эмуляции кластерной архитектуры и освоить навыки работы с распределенными наборами данных RDD и фреймами данных DataFrame в решении задач обработки, аналитики и машинного обучения.

#### Литература

1. Расширенная аналитика с PySpark : Пер. с англ. — СПб. : БХВ-Петербург, 2023. — 224 с.
2. Документация Python API для Apache Spark : API Reference / spark.apache.org [сайт]. — URL: <https://spark.apache.org/docs/latest/api/python/reference/index.html?clckid=ef0a0c47>
3. Документация Dask / docs.dask.org [сайт]. — URL: <https://docs.dask.org/en/stable/>
4. Документация фреймворка Vaex / vaex.io [сайт]. — URL: <https://vaex.io/docs/api.html>

*Стовбовенко С.А.<sup>1</sup>, Лузанов Д.В.<sup>1</sup>  
Научный руководитель: Олейников Н.Н.<sup>2</sup>*

## РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА И ИГРОВОГО ПОЛЯ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ НА БАЗЕ UNITY

<sup>1</sup>студент

<sup>2</sup>старший преподаватель, [oleinikov1@mail.ru](mailto:oleinikov1@mail.ru)

Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте

**Аннотация.** В статье выделены основные этапы разработки пользовательского интерфейса для игрового приложения. В качестве игрового движка использована кроссплатформенная среда Unity. Произведена разработка прототипа пользовательского интерфейса, а также его реализация.

**Ключевые слова:** информационная система, игровое приложение, моделирование, игровой движок, Unity.

*Stovbovenko S.A.<sup>1</sup>, Luzanov D.V.<sup>1</sup>  
Scientific Supervisor: Oleinikov N. N.<sup>2</sup>*

## DEVELOPMENT OF INTERFACE AND GAME FIELD FOR UNITY BASED APPLICATION

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>senior lecturer,

Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

**Abstract.** The paper highlights the main stages of developing a user interface for a game application. The cross-platform environment Unity is used as a game engine. A prototype of the user interface is developed, as well as its implementation.

**Keywords:** information system, game application, modeling, game engine, Unity.

**Введение.** Игровые движки предоставляют набор инструментов для разработки, которые помогают программистам упростить процесс создания игр. Данное программное обеспечение обеспечивают разработчиков необходимыми функционалом и предоставляет возможности для реализации игровых проектов [1-3]. В рамках проекта была выполнена полная проработка и реализация элементов графического пользовательского интерфейса (GUI). Интерфейс полностью обеспечивает взаимодействие игрока с приложением на старте и в основных подменю.

**Цель статьи.** В статье представлен прототип пользовательского интерфейса для игрового приложения и показаны основные этапы реализации его компонентов.

**Основной материал.** Разработка интерфейса пользователя для компьютерной игры представляет собой комплексную задачу, включающую проектирование эргономичных элементов управления, визуального дизайна и взаимодействия с игровыми системами. Интерфейс должен обеспечивать интуитивно понятное взаимодействие между игроком и виртуальным миром. Анимация и звуковые эффекты применяются для усиления обратной связи и погружения игрока в игровой процесс.

На рис. 1 изображена структура интерфейса игрового приложения, в которой выделены следующие элементы: Игровая область — основная зона, где происходит действие игры. Здесь расположены элементы игрового процесса.

1. Пользовательский интерфейс — нижняя панель, которая содержит информацию, связанную с управлением или дополнительными функциями для игрока.

2. Количество очков — отображает текущие достижения игрока в виде набранных очков.

3. Панель с информацией об активных эффектах — отображает активные временные бонусы или состояния игрока.

4. Информация о запасе прочности — индикатор, показывающий состояние машины игрока, например, уровень здоровья или оставшуюся прочность.

5. Машина игрока – центральный объект игрового процесса, управляемый игроком.
6. Статические препятствия — неподвижные объекты, которых игрок должен избегать или преодолевать (например, препятствия 1 и 2).
7. Динамическое препятствие — объект, который может двигаться или менять своё положение, создавая дополнительные трудности для игрока (другие автомобили на дороге).

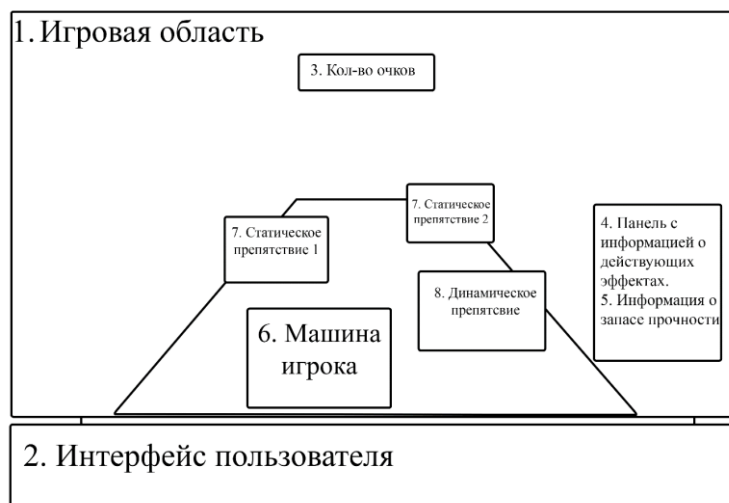


Рис. 1 Прототип интерфейса и игрового поля

Игровая сцена в проекте представляет собой трёхмерное городское пространство, по которому движется автомобиль игрока. Вся сцена организована в Unity в виде иерархии объектов, включающей не только элементы окружающей среды, но и динамические препятствия, интерфейс, управляющие скрипты и камеру. Большинство объектов сцены оснащены стандартными компонентами Unity, такими как Transform, Box Collider, Rigidbody, а также компонентами пользовательской логики, написанными специально под этот проект Рис. 2.

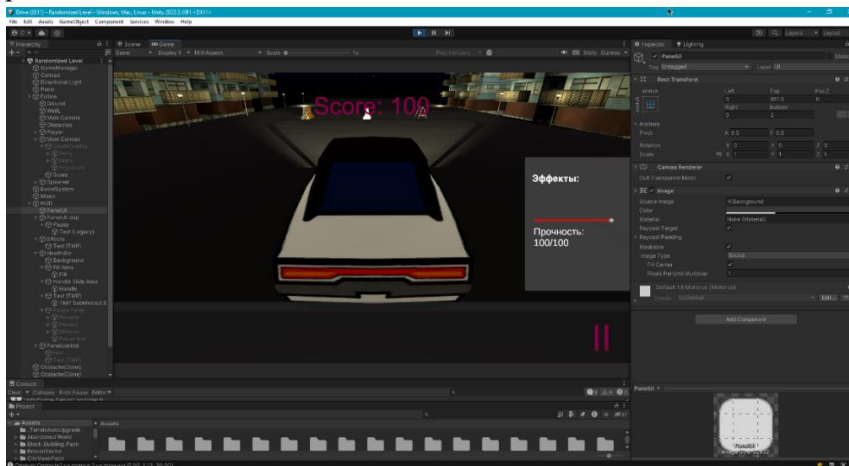


Рис. 2. Игровое поле

Центральным элементом сцены является объект автомобиля игрока. Он обладает компонентами физики, позволяющими ему реалистично взаимодействовать с другими объектами уровня (Рис. 3). Благодаря Rigidbody, автомобиль реагирует на столкновения, ускорение и инерцию, а BoxCollider предотвращает прохождение сквозь другие тела. Управление реализовано через кастомный скрипт, отвечающий за реакцию на ввод с клавиатуры и обработку взаимодействий с препятствиями и бонусами. Автомобиль перемещается по дороге, окружённой зданиями и фонарями, создающими эффект ночного города. Препятствия генерируются динамически с помощью объекта Spawner. Каждый элемент препятствия представляет собой заранее подготовленный префаб, который появляется на определённых полосах движения. Они также имеют компоненты коллайдера и рендера, что позволяет им быть физически ощутимыми и видимыми в игровом пространстве. Некоторые из препятствий могут быть

статичными, другие динамическими, чтобы усложнить процесс вождения. Динамические препятствия — это автомобили, движущиеся по заданному алгоритму.

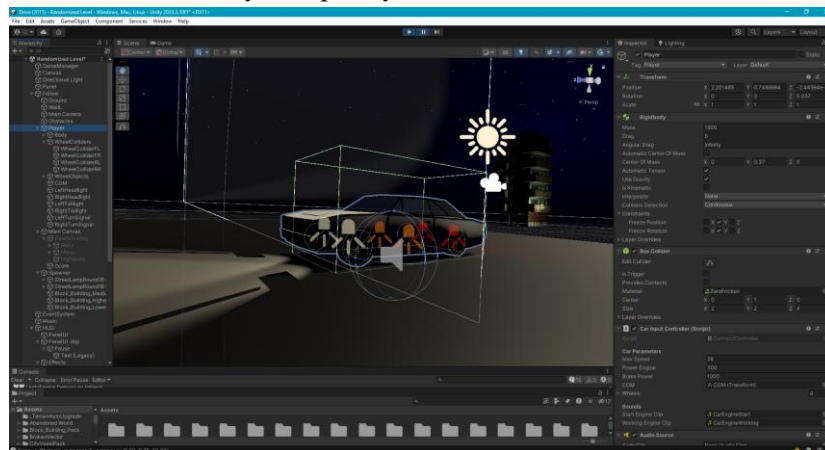


Рис. 3. Автомобиль игрока

В отличие от статичных объектов, они перемещаются между полосами или вдоль дороги, усложняя игроку задачу избегания столкновений. Их поведение регулируется отдельным скриптом, задающим траекторию движения.

В проекте реализован современный, стилизованный под неоновые 80-е интерфейс пользователя, который обеспечивает интуитивное взаимодействие игрока с игрой на всех этапах: от главного меню до игрового процесса и экранов результатов.

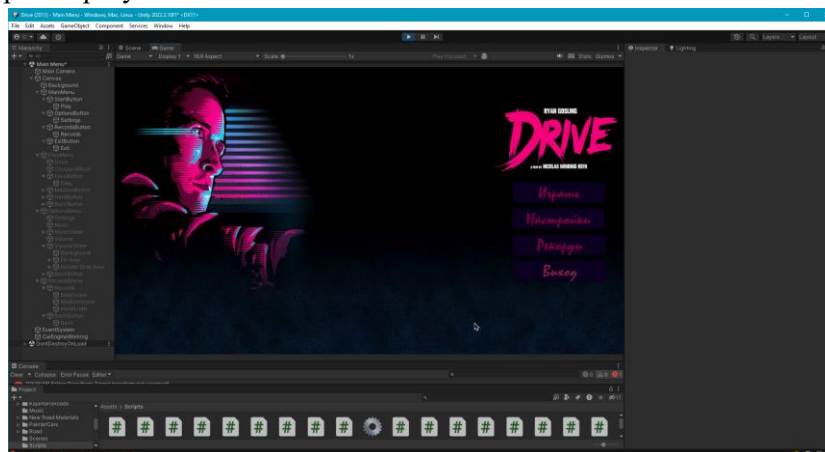


Рис 4. Главное меню игрового интерфейса

**Выводы.** Реализована программная структура и логика проекта игры, включающая взаимодействие ключевых компонентов и автоматизацию основных игровых процессов. Игровая сцена включает в себя ряд ключевых элементов, каждый из которых выполняет определённую функцию. Объект игрока обладает возможностью перемещения между тремя полосами и взаимодействует с окружающими элементами. Система препятствий, управляемая через компоненты *ObstacleManager* и *MovingObstacle*, динамически формирует как статичные, так и движущиеся преграды по ходу движения. Пользовательский интерфейс отвечает за отображение счёта, состояния игры и управление (перезапуск или выход). Вся логика сцены контролируется центральным компонентом *GameManager*, который управляет началом, ходом и завершением игрового процесса.

### Литература

1. Д. В. Денисов Разработка игры в Unity. С нуля и до реализации - «ЛитРес: Самиздат», 2021, 195 с.
2. Хокинг Джозеф Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 2-е межд. изд. - СПб.: Питер, 2019. — 352 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»).
3. Корнилов А. В. Unity. Полное руководство, 2-е издание - СПб.: наука и техника, 2021. - 496 с.

*Таран В.Н.<sup>1</sup>, Мишина Л.О.<sup>2</sup>, Хассан Мухаммад Ахмад.<sup>3</sup>*

# **ИНФОГРАФИКА И СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ: СОЗДАНИЕ НАВЯЗЧИВОГО (ВИРУСНОГО) ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АУДИТОРИИ**

<sup>1</sup>кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры математики и информатики

<sup>2</sup>студентка 4 курса направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте

<sup>3</sup>к.т.н., проф., (SPU) Сирийский частный университет, г. Дамаск, Сирийская Арабская Республика

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие инфографики и её особенности, выделены ключевые действия, которые нужно учитывать в инфографике, а также возможность привлечения аудитории на создании контента с помощью инфографики в приложении Figma.

**Ключевые слова:** инфографика, социальные сети, Figma, визуальный контент, привлечение аудитории.

*Taran V.N.<sup>1</sup>, Mishina L.O.<sup>2</sup>, Hassan Muhammad Ahmad<sup>3</sup>*

# **INFOGRAPHICS AND SOCIAL MEDIA: CREATING OBSESSIVE VISUAL CONTENT TO ATTRACT AUDIENCE**

<sup>1</sup>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>3</sup>student of the training program 09.03.03 "Applied Informatics"

of the Department of Mathematics and Informatics

Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

<sup>3</sup> PhD, Prof., (SPU) Syrian Private University, Damascus, Syrian Arab Republic

**Abstract.** The article discusses the concept of infographics and its features, highlights the key actions that need to be taken into account in infographics, as well as the possibility of attracting an audience to create content using infographics in the Figma application.

**Keywords:** infographics, social media, Figma, visual content, audience engagement.

**Введение.** Инфографика – это графический способ подачи информации и данных, то есть в виде картинок, целью которого является ясная визуализация сложной информации. В инфографику могут входить такие элементы как текст, стрелки, диаграммы, блоки и схемы, но ключевую роль играют именно изображения. Картинки подобного рода лучше воспринимаются и изучаются на глаз. А тем более, когда стоит задача развития своей страницы в социальных сетях, нет ничего лучше, чем создание интересного и вовлекающего контента на основе инфографики.

**Основная часть.** На данный момент социальные сети пользуются большой популярностью, огромное количество людей зарегистрированы и смотрят различные фото, аудио и видеоматериалы, но есть и та часть людей, для которых социальные сети – это самовыражение, продвижение и популярность.

Основным аспектом в ведении социальных сетей является аудитория, именно та, которую сможет заинтересовать и зацепить контент для долгосрочного просмотра. Ключевой зацепкой будут фото, с правильно подобранным ракурсом, качественно снятые видео и конечно же картинки с какой-либо полезной информацией. Простой и длинный текст зачастую не читается до конца, поэтому важно уметь выделять основное и представлять информацию в виде картинок, для её лучшего восприятия. Для создания такого контента лучше всего подойдут приложения, которые имеют разнообразное количество инструментов для графической работы, к примеру, это может быть Figma, Canva, Piktochart и другие. Однако зачастую такие приложения базируются только на английском языке, а чтобы получить более красивые шрифты или шаблоны, требуется платная подписка.

Figma – это популярный инструмент для веб-дизайнеров, который позволяет создавать макеты и работать с элементами интерфейса, является эффективным инструментом для работы в команде. Figma предлагает многообразный набор функций и возможностей, которые делают его эффективным инструментом. Главной особенностью является тот факт, что Figma позволяет нескольким пользователям работать над одним проектом одновременно, делиться макетами и элементами интерфейса, а также комментировать работу друг друга, что улучшает процесс совместной работы [1].

Рассмотрим на рисунке 1 ключевые действия, которые нужно учитывать в инфографике для создания вирусного визуального контента для привлечения аудитории в социальных сетях:



Рис. 1. Ключевые действия для создания вирусного визуального контента

Используя данные ключевые действия при создании инфографики, будет возможность повысить шансы на создание вирусного визуального контента и привлечение большей аудитории в социальных сетях.

За счет количества инструментов, которые можно использовать при создании контента, Figma в последнее время «вытесняет» конкурентов в веб-дизайне, таких как Adobe Photoshop, Sketch, Adobe XD. Figma объединяет в себе все необходимые функции для реализации дизайна: работа с графикой, проектирование, создание макетов, работа с компонентами и др. Данное программное обеспечение является комбинацией инструментов, платформ и приложений, позволяющей создавать логичный и простой дизайн [2].

Так как Figma набирает большую популярность, для лучшего понимания приложения и дальнейшей работы, можно найти большое количество фото и видео, а также видео-уроков для понимания специфики всех инструментов и других нюансов. Рассмотрим основные шаги для создания инфографики в Figma для привлечения аудитории в социальных сетях на рисунке 2:



Рис. 2. Основные шаги для создания инфографики в Figma

Figma располагает всеми необходимыми инструментами для разработки уникального и качественного веб-дизайна. Состоит из следующих конструктивных особенностей:

- автоматическая верстка (позволяет разрабатывать адаптивную верстку, а также обеспечивает гибкость);
- векторные сети (включают в себя инструменты рисования пером и карандашом);
- мгновенный дизайн дуги (инструмент «агс» используется для создания круговых диаграмм или же создания экрана часов);
- подключаемые модули (используются для создания блок-схем, диаграмм, изображений и обеспечения доступности цветов);

– гибкие стили (сетки, эффекты, текст и цвета, которые могут быть применены к любому тексту или объекту).

В свою очередь, некоторые из данных функций включают в себя:

– общедоступный прототип, который позволяет создавать ссылки на прототипы и делиться ими;

– динамическое положение, за счет которого пользователи могут создавать динамические наложения контента;

– анимированные GIF-файлы, это могут быть видеоматериалы, анимация и рисунки в движении, которые представлены с помощью анимированных GIF-файлов;

– мгновенные изменения дизайна, Figma предоставляет универсальную платформу для подключения файлов дизайна к прототипам. Прототип может генерировать изменения дизайна, которые отображаются мгновенно [1].

Исходя из вышеперечисленного можно выделить особенности инфографики, к которым относятся графические объекты, которые ассоциативно связаны с представляемой информацией или являются графическим выражением трендов и направлений изменения данных, также это полезная информационная нагрузка, красочное и наглядное представление и ясное и осмысленное представление темы.

**Выводы.** Инфографика играет ключевую роль в создании вирусного визуального контента для привлечения аудитории в социальных сетях, так как за счет этого появляется визуальная привлекательность, так как используется не только один текст, легкость восприятия за счет разнообразных шрифтов, визуальных элементов и хорошо подобранной цветовой гаммы, поддержка визуального мышления, которая позволяет увеличить интерес к контенту и стимулировать обсуждения, а также возможность широкого распространения, потому что вирусный контент зачастую быстро распространяется.

Поэтому инфографика является эффективным инструментом для создания вирусного визуального контента в социальных сетях, который привлекает аудиторию, увеличивает вовлеченность и способствует распространению подобного контента.

### Литература

1. Черепнин, М. А. функции и возможности Figma / М. А. Черепнин // Научно-исследовательский центр «Technical Innovations». – 2023. – № 12. – С. 119-122. [Электронный источник] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53981475>;

2. Хвостенко, Т. М. Figma – перспективный инструмент современного веб-дизайнера / Т. М. Хвостенко, Д. С. Велисар // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. – 2019. – № 2(14). – С. 7-10. [Электронный источник] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41600101>;

3. Клейносова, Н. П. Цифровые инструменты и сервисы в профессиональной деятельности: учебное пособие / Н. П. Клейносова. – Рязань: РГРТУ, 2023. – 82 с. – С. 13 [Электронный источник] <https://e.lanbook.com/book/380351>.

*Туманова И.П.<sup>1</sup>, Репьева Н.В.<sup>2</sup>, Туманов В.Е.<sup>3</sup>*

## ПОДСИСТЕМА МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА С УЧЕТОМ ДОМИНИРУЮЩЕГО КАНАЛА ВОСПРИЯТИЯ

<sup>1</sup>*преподаватель, tip2105@yandex.ru*

*ГБПОУ МО «Московский областной медицинский колледж», Ногинский филиал, г. Ногинск*

<sup>2</sup>*психолог-консультант,*

*ООО «Стоматология», г. Черноголовка*

<sup>3</sup>*к.х.н., преподаватель, tve9000@gmail.com*

*ГБПОУ МО «Московский областной медицинский колледж», Ногинский филиал, г. Ногинск*

**Аннотация.** В статье рассмотрен подход к мониторингу успеваемости студентов с учетом структуры лекционных занятий с точки зрения доминирующего канала восприятия информации. Основным рассмотренный тип лекционных занятий – лекция-визуализация. Прямой зависимости между академической успеваемостью и доминирующим каналом восприятия студентов не обнаружено.

**Ключевые слова:** академическая успеваемость студентов, подсистема мониторинга, доминирующий канал восприятия, лекция-визуализация.

*Tumanova I.P.<sup>1</sup>, Rep'yeva N.V.<sup>2</sup>, Tumanov V.E.<sup>3</sup>*

## MONITORING SUBSYSTEM OF COLLEGE STUDENTS' PERFORMANCE TAKING INTO ACCOUNT THE DOMINANT CHANNEL PERCEPTION

<sup>1</sup>*teacher, «Moscow Regional Medical College», Noginsk branch, Noginsk*

<sup>2</sup>*psychologist, ООО «Dentistry», Chernogolovka*

<sup>3</sup>*PhD, Professor, «Moscow Regional Medical College», Noginsk branch, Noginsk*

**Abstract.** The article examines the approach to monitoring students' academic performance, taking into account the structure of lectures from the point of view of the dominant channel of information perception. The main type of lecture classes considered is a visualization lecture. No direct relationship was found between students' academic performance and their dominant channel of perception.

**Keywords:** academic performance of students, monitoring subsystem, dominant channel of perception, lecture-visualization.

**Введение.** Мониторинг успеваемости студентов колледжей и высших учебных заведений находится в центре внимания педагогических коллективов образовательных учебных учреждений, не зависимо от форм обучения [1]. Учебные заведения повсеместно разрабатывают свои системы мониторинга, (например, [2]), в частности с учетом доминирующего канала восприятия.

По мнению ряда ученых, нет прямой зависимости между типом доминирующего канала восприятия и успеваемостью студентов. Однако при таких оценках отсутствует учет подачи учебного материала с точки зрения доминирующих каналов восприятия, а также ряд социальных факторов, влияющих на успеваемость студентов. Как правило, обучение происходит в социальной группе (классе), и учет коммуникаций и социального поведения внутри группы имеет значение. В дистанционном обучении траектория обучения более индивидуальна.

**Целью данной статьи** - представить подход к мониторингу успеваемости студентов с учетом структуры лекционных занятий с точки зрения восприятия информации.

**Основной материал.** Традиционный урок в советской школе был сбалансирован по методам подачи информации: доска (визуал), объяснение (аудиал), практика (кинестетик), и иногда логика рассуждений (дигитал) [3, 4]. Большинство современных лекционных занятий представляют собой лекцию-визуализацию [5]. Элементы содержания по изучаемому предмету, обеспечение систематизации знаний и новой информации передаются средствами визуализации. Структура такой лекции с учетом доминирующего канала восприятия показана на Рис. 1. Для электронных лекций характерно блочное



построение материала, гипертекстовая структура; использование сочетания текстовой, графической и звуковой информации.



Рис. 1. Структура лекции визуализации с учетом доминирующего канала восприятия

Педагогический эксперимент со студентами первого курса колледжа при изучении общеобразовательного предмета «Физики» состоял в следующем:

- Входной диагностический контроль в форме контрольной работы из 15 заданий по физике и 5 заданий по математике;
- Тестирование на ведущие каналы восприятия информации;
- Формирование кластеров обучающихся по результатам первоначального тестирования с учетом доминирующего канала восприятия;
- Проведение текущего контроля с учетом миграции между образовательными кластерами;
- Итоговое тестирование, включающее 50 заданий.

В эксперименте использовались лекции типа «Лекция-визуализация», которые несли в себе основные элементы предметных знаний по изучаемому предмету «Физика».

На Рис. 2 показан начальное распределение учебной группы студентов первого курса колледжа по кластерам подсистемы мониторинга успеваемости. На Рис. 3 показано итоговое распределение студентов той же учебной группы. Кластеры формировались по принципу «оценка по 5-бальной шкале – ведущий канал восприятия студента».

Из рисунков видно, что к концу учебного периода в данной учебной группе большинство студентов оказались в кластерах с оценкой 4. Несмотря на то, что лекционные занятия были ориентированы на аудиторию с доминирующим визуальным каналом восприятия, все обучающие успешно завершили курс обучения. Прямой зависимости успешности обучения между доминирующим каналом восприятия и ориентацией лекции на визуальное представление информации не обнаружено для данной учебной группы. Имеется слабый тренд «не комфортности» для кластеров аудиалов.

Появление кластера с оценкой «2» не связано с каналом восприятия информации, оно связано с социальным поведением обучающихся (пропуск большого количества занятий, отсутствием отработок по пропущенным занятиям).



Рис. 2. Начальное распределение учебной группы студентов первого курса колледжа по кластерам подсистемы мониторинга успеваемости



Рис. 3. Итоговое распределение учебной группы студентов первого курса колледжа по кластерам подсистемы мониторинга успеваемости

**Выводы.** Представлена структура лекции визуализации с учетом доминирующего канала восприятия. Проведен педагогический эксперимент по мониторингу успеваемости студентов с учетом доминирующего канала восприятия. В результате проведенного эксперимента прямой зависимости между академической успеваемостью и доминирующим каналом восприятия студентов не обнаружено.

#### Литература

1. Мониторинг экономики образования: информационный бюллетень / Высшая школа экономики (национальный исследовательский университет). Измерение учебной вовлеченности студентов как инструмент оценки качества российского высшего образования / Н. Г. Малошонов, К. А. Вилкова. — Москва : НИУ ВШЭ, 2022. — 43 с.
2. Харлов Н.А. Мониторинг знаний студентов как инструмент управления качеством образования (на примере Новосибирского государственного медицинского университета). *Социосфера*, 2010(4). — 113–126. URL: [https://psyjournals.ru/journals/sociosphaera/archive/2010\\_n4/35906](https://psyjournals.ru/journals/sociosphaera/archive/2010_n4/35906) (дата обращения: 27.06.2025)
3. Педагогика и психология высшей школы: Учеб.пособие для студентов и аспирантов вузов / [М. В. Буланова-Топоркова и др.]. - 2. изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 543 с.
4. Рогожникова Т. М. Доминантные модальности восприятия и их динамика / Т. М. Рогожникова, А. И. Навалихина // Вестник Башкирского университета. 2011. Т. 16, № 2. – С. 469–473.
5. Ибрагимов Г.И. Лекция в вузе: теория, история, практика: монография / Г.И. Ибрагимов, Р. Г. Гайнутдинов; под ред. Г.И. Ибрагимова. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2017. – 196 с.

## СЕКЦИЯ 5

### Информационные системы и технологии в цифровой экономике



**Аверьянова В.Е.**<sup>1</sup>

Научный руководитель: **Галстян А.С.**<sup>2</sup>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БИЗНЕС-КОММУНИКАЦИЯХ

<sup>1</sup>студент [vikaloboda236@gmail.com](mailto:vikaloboda236@gmail.com)

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, [armen.galstyan891989@mail.ru](mailto:armen.galstyan891989@mail.ru)

*Институт педагогического обучения и менеджмента (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» в г. Армянске*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается эволюцию и значение электронных технологий в бизнес-коммуникациях. Представлен исторический путь развития деловых коммуникаций, начиная от устного общения до современных средств связи. Исследованы основные виды электронных технологий, такие как электронная почта, интернет, мессенджеры, видеоконференции.

**Ключевые слова:** цифровизация, электронная почта, видеоконференция, электронные технологии.

**Averyanova V.E.**<sup>1</sup>

Scientific Supervisor: **Galstyan A.S.**

## THE USE OF ELECTRONIC TECHNOLOGIES IN BUSINESS COMMUNICATIONS

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

*Institute of Pedagogical Training and Management (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Armyansk*

**Abstract.** This article examines the evolution and importance of electronic technologies in business communication. We will trace the historical path of communication development, starting from oral communication to modern means of communication. Let's look at the main types of electronic technologies, such as e-mail, the Internet, messengers, video conferences.

**Keywords:** digitalization, e-mail, video conference, electronic technologies,

**Введение.** Электронные технологии являются неотъемлемой частью современных бизнес-коммуникаций. Использование электронных технологий в деловом общении позволяет компаниям оптимизировать коммуникации, повысить производительность, снизить затраты и укрепить конкурентные позиции.

Актуальность темы исследования заключается в том, что несмотря на развитие информационных технологий, многие компании сталкиваются с трудностями в организации эффективного общения как внутри коллектива, так и с внешними партнерами. Это требует анализа существующих методов коммуникации.

В научной литературе вопросами использования электронных технологий в бизнес-коммуникациях посвящены работы исследователей, таких как: В. А. Ефремов, О. В. Лукинова, Е. О. Лагуновская, В. И. Недева, З. Златев, С. Парапатиев, А. В. Половян, М. Ю. Полшкова, Н. А. Стефанова, К. О. Шматок.

Рассматривая данную тему, В. А. Ефремов и О. В. Лукинова полагают, что «активное использование мессенджеров в бизнес-коммуникации приводит к тому, что письменное деловое общение становится более динамичным, начинает тяготеть к более высокой степени диалогичности, а сами нормы деловой коммуникации трансформируются: становятся менее строгими, в некоторых случаях сближаются с письменным неформальным разговором, утрачивая официальный модус» [1, с. 337].

Согласно мнению В. И. Недевой, З. Златева и С. Парапатиева, «высокотехнологичное информационное общество двадцать первого века требует новых критериев коммуникативных умений личности, которая участвует в определённой команде, а также креативности, гибкости и адаптивных изменений в мышлении которые необходимы для успешной работы команд» [3, с. 20].

Лагуновская Е. О. считает, что «процесс трансформации коммуникативных технологий в условиях влияния на них цифровизации в настоящее время сформировал цифровое общество. Трансформация коммуникативных технологий привела к изменению бизнес-процессов, алгоритмов принятия управленческих решений» [2, с. 549].

В своей работе А. В. Половян и М. Ю. Полшкова отмечают, что «системы бизнес-коммуникаций в виртуальном пространстве носят в основном информационный, нежели убеждающий характер. Следовательно, актуален переход от массовых форм электронных бизнес-коммуникаций к индивидуальным подходам [4, с. 71].

По результатам социологического исследования Н. А. Стефанова и К. О. Шматок утверждают, что «общаться с клиентами по телефону и электронной почте уже малоэффективно, так как основное общение плавно перешло в мессенджеры. То есть в настоящее время бизнес получил еще более удобный интерактивный канал общения со своими клиентами и дополнительный цифровой маркетинговый инструмент [5, с. 127].

**Цель статьи** – определить ключевые этапы эволюции электронных средств коммуникации и провести анализ существующих инструментов коммуникации в организациях.

**Основной материал.** Новейшие технологии в современном мире все более прогрессируют, обретают огромную популярность, а также открывают большой спектр возможностей для общения, обучения и ведения бизнеса. При таком развитии уровня науки и техники невозможно представить деловое взаимодействие без использования технических средств коммуникаций.

Электронная коммуникация представляет собой взаимодействие пользователей в электронной среде, позволяющей передавать большие объёмы информации неограниченному числу пользователей независимо от расстояния. К средствам электронной коммуникации, используемым на практике, относятся: телефон, электронная почта, видеоконференции, социальные сети, мессенджеры и др.

«Мессенджеры как коммуникационная платформа постоянно трансформируются, что влечет за собой формирование новых норм и практик коммуникации. Эти нормы отражаются в цифровом этикете, который служит цели сделать онлайн-общение более эффективным, доброжелательным и предсказуемым» [1, с. 346].

В процессе своего развития электронная коммуникация прошла довольно сложный эволюционный путь: период становления развития был от устной к документальной, а далее – к электронной коммуникации.

«Исходя из коммуникационного воздействия в бизнесе, сотрудники предприятия представляет собой социальную структуру, основанную на сетях, управляемых информационно-коммуникационными технологиями, основанных на микроэлектронике и цифровых компьютерных сетях, которые генерируют, обрабатывают и распространяют информацию для разработки бизнес-процессов. Коммуникационные сети – это паттерны контактов, которые создаются с помощью потока сообщений между коммутаторами в пространстве и времени. Сети производят потоки. Потоки представляют собой движение информации между узлами, циркулирующее по каналам связи. Сотрудничество основывается на способности сетей коммуницировать между собой» [2, с. 550].

«Сегодня можно выделить два сложившихся подхода к организации коммуникации в цифровом пространстве. Некоторые бизнес корпорации внедряют цифровизацию и коммуникативный процесс в качестве самостоятельного направления менеджмента, при этом другие пытаются совмещать цифровые технологии с реальными (живыми) коммуникационными процессами» [2, с. 552].

Эволюционный путь электронной коммуникации условно делится на три ключевых этапа:

*Ранняя электронная коммуникация:* установление связи (XIX-XX вв.). Телеграф стал первым электронным средством коммуникации и радикально изменил связь между людьми. Новое средство связи позволило без необходимости перемещения человека передавать сообщения на большие расстояния. Телеграф, сделав передачу информации более доступной для предприятий, так и вне их, создал благоприятную среду для экономического развития и стимулировал расширение каналов связи. Несмотря на свою историческую значимость, телеграф уступил место более современным технологиям. На сегодняшний день телеграф уже не используется в том виде, в котором он был изобретён, но его принципы легли в основу разработок современных технологий связи. Следующим шагом в развитии коммуникации

стало изобретение телефона (в 1876 году). Появление телефона обеспечило возможность мгновенного голосового общения между людьми, находящимися в разных местах, это позволило компаниям ускорить процесс заключения сделок, совместно решить вопросы, не покидая рабочих мест, расширить географию бизнеса, улучшить управление командой. Телефонная связь обеспечивает двусторонний непрерывный обмен информацией на любом расстоянии. Ранние телефонные сети требовали ручного соединения абонентов телефонистами. Появление автоматических телефонных станций и мобильных телефонов сделало телефонную связь более доступной и удобной. Подсчитано, что сотрудники, работающие в бизнес-сфере, тратят на телефонные переговоры от 4 до 25% своего рабочего времени. Следует отметить, что само значение телефонного общения для современных людей крайне значимо, ведь это самый быстрый способ установления контакта. К тому же большинство проблем проще описать голосом, нежели использовать веб-сайты, сообщения. Более того, в случае возникновения вопроса, человек, обратившийся в фирму, сотрудник, партнер могут рассчитывать на предложение решения проблемы, ведь его сразу выслушают. Поэтому, несмотря на появление новых цифровых каналов связи, телефон по-прежнему является важным компонентом бизнеса.

*2. Компьютерная эпоха: цифровизация.* «Электронная почта – один из самых оперативных способов деловой коммуникации, позволяющий общаться, отправлять файлы и документы. В бизнес-среде электронная почта может использоваться для обмена информацией или согласования условий сотрудничества, даже если партнер находится на другом материке. Главным преимуществом перед телефонной связью является возможность передачи информации, которую нельзя передать словами, это могут быть таблицы, графики или изображения» [1, с. 340]. По данным на сентябрь 2024 года, ежедневно электронной почтой пользуются около 3 миллиардов человек, ежедневно они отправляют около 250 млрд. писем. Такое широкое использование электронной почты в бизнес-среде и вообще в повседневной жизни объясняется её доступностью, простотой и удобством. Таким образом, электронная почта играет важную роль в работе сотрудников организаций, являясь практичным средством передачи информации.

*3. Эпоха социальных сетей и мобильности.* Мессенджеры стали популярным средством корпоративной коммуникации, используемые для мгновенного обмена сообщениями и материалами сугубо между сотрудниками компании. Примеры таких мессенджеров: «Fristbee», «Трункоф», «Tada.team», «eXpress» и др. Преимущества Корпоративные мессенджеры имеют ряд очевидных преимуществ: вся важная информация находится в безопасности, деловая переписка не смешивается с личной, налаживается баланс труда и отдыха (что позволяет разделить рабочее и личное общение). Важным инструментом в развитии бизнес-коммуникаций стали видеоконференции. Видеоконференции (ВКС) – это технология, которая позволяет двум и более участникам посредством видео и аудио связи общаться в реальном времени. Главное преимущество видеоконференции – простота, возможность общаться в любое время и в любом месте без необходимости находиться в офисе, кроме того, для участия в ВКС не требуется специальных знаний или навыков.

Важным периодом развития технологий коммуникации стала пандемия COVID-19, можно сказать, что она сыграла «катализирующую» роль в использовании электронных средств общения. Пандемия радикально изменила подходы компаний к коммуникациям и ускорила процессы цифровизации. До COVID-19 видеоконференции и мессенджеры уже использовались, но выполняли скорее вспомогательную роль, в период пандемии они превратились в основной канал связи между сотрудниками, клиентами и партнёрами. Компании, чтобы поддержать работу сотрудников из дома, внедрили или расширили использование платформ для видеоконференций, таких как Zoom, Microsoft Teams и Google Meet. Также значительно возросла роль мессенджеров, таких как Slack и Microsoft Teams, которые использовались для оперативного общения внутри производственных команд. В итоге, пандемия стала мощным толчком для цифровой трансформации бизнес-коммуникаций. Электронные технологии стали неотъемлемой частью бизнес-среды и сохраняют свою важную роль после окончания пандемии.

**Выводы.** В заключении можно сделать вывод о том, что электронные коммуникации прочно вошли в сферу бизнеса. Электронные технологии радикально изменили способ общения в бизнес-среде. Они помогают экономить время и ресурсы организации, позволяют оперативно получать информацию и своевременно реагировать на изменения на рынке. Также можно отметить, что мессенджеры действительно стали чрезвычайно востребованы в связи с ростом числа пользователей мобильных

цифровых устройств, причем как в сфере социального общения, так и в бизнесе. При этом владельцам смартфонов действительно есть из чего выбирать. Одним из важнейших факторов, влияющих на формирование бизнес-коммуникаций, становится общение в мессенджерах, которые все чаще (особенно в бизнес-структурах) используются для решения деловых вопросов. Исторически полуофициальный характер общения в мессенджерах приводит к тому, что под их влиянием в современной деловой переписке появляются коммуникативные практики, графические средства и формулы вежливости, которых прежде в ней не существовало.

### Литература

1. Ефремов, В. А. Этикет русской электронной деловой переписки: влияние интернет-коммуникации / В. А. Ефремов, О. В. Лукинова // Русистика. – 2024. – Т. 22, № 3. – С. 333-349. – DOI 10.22363/2618-8163-2024-22-3-333-349. – EDN RTFGMS.
2. Лагуновская, Е. О. Бизнес-коммуникации в условиях цифровой трансформации экономики / Е. О. Лагуновская // Актуальные тенденции социальных коммуникаций: история и современность : Сборник научных статей. – Ижевск : Издательский дом «Удмуртский университет», 2024. – С. 545-554. – EDN VAPROM.
3. Недева, В. И. Инновационные технологии в обучении по «Бизнес-коммуникации» / В. И. Недева, З. Златев, С. Парапатиев // Вестник Международного института экономики и права. – 2013. – № 4(13). – С. 17-26. – EDN TVCPCZ.
4. Половян, А. В. Оценка эффективности функционирования электронного бизнеса в контексте инновационного развития информационных технологий / А. В. Половян, М. Ю. Полшкова // Вести Автомобильно-дорожного института. – 2021. – № 2(37). – С. 70-78. – EDN RLWKNQ.
5. Стефанова, Н. А. Мессенджеры как цифровой бизнес-инструмент / Н. А. Стефанова, К. О. Шматок // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7, № 2(23). – С. 127-129. – EDN XURWHJ.



**Банникова Е.С.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Хижак Н.П.<sup>2</sup>*

**ЕДИНАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ И АУТЕНТИФИКАЦИИ В ЦИФРОВИЗАЦИИ  
НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

<sup>1</sup>обучающаяся 3 курса магистратуры, направление подготовки 38.04.01 «Экономика»,  
elizavetabannikova@mail.ru

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры экономики и финансов, shatnp75@gmail.com  
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте

**Аннотация.** В статье рассматривается роль единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА) в цифровизации налогообложения. Анализируются возможности ЕСИА для повышения эффективности бизнеса и снижения налоговых рисков.

**Ключевые слова:** идентификация, аутентификация, цифровизация, цифровой профиль, налогообложение, налоговые риски.

**Bannikova E.S.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Khyzhak N.P.<sup>2</sup>*

**UNIFIED SYSTEM OF IDENTIFICATION AND AUTHENTICATION IN DIGITALIZATION OF  
TAXATION: POSSIBILITIES AND PROSPECTS**

<sup>1</sup>3rd year student of the master's degree in the field of training 38.04.01 "Economics",

<sup>2</sup>Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance  
Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

**Abstract.** The article examines the role of the unified identification and authentication system (UIAS) in the digitalization of taxation. The possibilities of the Unified Identification and Authentication System for increasing business efficiency and reducing tax risks are analyzed.

**Keywords:** identification, authentication, digitalization, digital profile, taxation, tax risks

**Введение.** Цифровизация экономики является одним из ключевых трендов развития современного общества. Она оказывает значительное влияние на все сферы жизни, включая государственное управление, бизнес и налоговую систему. В условиях глобальной цифровой трансформации, внедрение современных информационных технологий в налогообложение становится необходимым условием для повышения эффективности, прозрачности и справедливости налоговой системы.

Одним из важнейших элементов цифровизации следует считать единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА). ЕСИА – это федеральная государственная информационная система, которая в предусмотренных законодательством случаях обеспечивает пользователям санкционированный доступ участников информационного взаимодействия к информации, содержащейся в информационных системах [1]. ЕСИА дает возможность использовать единую учётную запись для доступа ко многим государственным информационным системам и порталам, обеспечивает информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме, с информационными системами пользователей. Чаще всего на практике ЕСИА – бесплатный «ключ» к получению государственных услуг в электронном виде. Однако в последние годы возможности ЕСИА для бизнеса существенно расширились.

**Целью данной статьи** является анализ ЕСИА как инструмента цифровизации для целей налогообложения, а также исследование возможностей системы и перспектив ее использования в интересах бизнеса.

**Основной материал.** Развитие технических средств и информационных технологий, их массовое внедрение способствует появлению как новых возможностей, так и ранее неизвестных рисков. Созданная

в 2011 году Минцифры России первая версия ФГИС ЕСИА предусматривала функцию регистрации учетной записи и возможность единого окна для входа в информационные системы электронного правительства. На сегодняшний день для пользователей в ЕСИА реализуются следующие основные функциональные возможности [2]:

- 1) идентификация и аутентификация пользователей, позволяющая после прохождения в ЕСИА соответствующей процедуры в течение одного сеанса работы обращаться к любым информационным системам, использующим ЕСИА, без повторной идентификации и аутентификации;
- 2) поддержка различных методов аутентификации;
- 3) поддержка уровней достоверности идентификации пользователя (упрощенная учетная запись (базовые электронные услуги), стандартная учетная запись (проверка задолженности по налогам) и подтвержденная учетная запись (доступ ко всем государственным услугам);
- 4) ведение идентификационных данных, хранящихся в Личном кабинете физического лица и в Личном кабинете организации, что предполагает автоматическое обновление сведений и обеспечивает достоверность информации;
- 5) авторизация уполномоченных лиц при доступе к функциям ЕСИА.

На основе ЕСИА построена и начала функционировать в конце 2023 года в формате эксперимента инфраструктура Цифрового профиля организации, который представляет собой совокупность цифровых записей о юридических лицах и индивидуальных предпринимателях, содержащихся в информационных системах государственных органов и организаций. Цифровой профиль организации содержит реестровые записи (актуальные и проверенные данные о конкретном представителе бизнеса), распределенную структуру данных (ссылки на данные, которые формируются по запросу в соответствующих государственных реестрах) и сервис по управлению согласиями бизнеса на обработку данных. Это позволяет предоставлять сведения и документы организации, содержащиеся в ЕСИА или других государственных информационных системах, ее контрагентам с согласия и в интересах самой организации.

ЕСИА дает возможность формировать следующие наборы данных о юридическом лице или индивидуальном предпринимателе [3]:

- выписка из ЕГРЮЛ / выписка из ЕГРИП;
- сведения из налоговых деклараций;
- сведения из реестра малого и среднего предпринимательства;
- сведения о наличии счетов организаций (ИП) в банках и о наличии действующих решений о приостановлении операций по счетам налогоплательщика;
- сведения о лицензиях организации (ИП);
- сведения о транспортных средствах организации (ИП);
- сведения о среднесписочной численности работников за предшествующий календарный год;
- сведения о сумме фактически уплаченных юридическим лицом налогов и о наличии (отсутствии) задолженности по уплате налогов, сборов, страховых взносов, пеней, штрафов, процентов;
- сведения предоставленных государственным органам бухгалтерской отчетности из Ресурса БФО по ИНН в электронной форме;
- сведения, содержащиеся в реестре дисквалифицированных лиц.

В инфраструктуре Цифрового профиля для каждой организации реализована функция актуализации устаревших данных с определенной периодичностью [3].

Согласие организации на передачу ЕСИА сведений обязательно, что делает данный цифровой сервис надежным и безопасным. На сегодняшний день Цифровой профиль организации – это цифровой инструмент, который используют финансовые организации (в первую очередь коммерческие банки) для получения информации о своих клиентах. В то же время анализ представленного перечня позволяет сделать вывод, что совокупность указанных сведений об организации (или ИП) полностью покрывает для их контрагентов вопросы, связанные с необходимостью проявления должной осмотрительности при ведении бизнеса. Оценка контрагентов и проявление должной осмотрительности на этапе заключения и реализации хозяйственных договоров существенно нивелирует риски признания налоговой выгоды необоснованной [4].

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение ЕСИА в налогообложении связано с рядом проблем и рисков, сопутствующих развитию информационных технологий, которые необходимо учитывать, а именно:

1) защита данных и кибербезопасность. ЕСИА предполагает сбор и хранение большого объема персональных данных, что делает систему уязвимой для кибератак и несанкционированного доступа. Необходимо обеспечить надежную защиту данных и реализовать эффективные меры кибербезопасности;

2) законодательное регулирование и нормативно-правовая база. Необходимо разработать четкую и прозрачную нормативно-правовую базу, регулирующую использование ЕСИА в налогообложении, в том числе вопросы защиты данных, ответственности сторон электронного взаимодействия и разрешения споров;

3) зависимость от инфраструктуры. Необходимость наличия развитой инфраструктуры связи и доступа к интернету, что может быть проблемой для бизнеса в отдаленных и сельских районах.

Для дальнейшего расширения возможностей ЕСИА в налогообложении требуется привлечение экспертов в области информационных технологий, защиты данных, налогового администрирования, а также представителей бизнеса и общественных организаций.

**Выводы.** Цифровая экономика – это не отдельная отрасль, а, по сути, основа, которая позволяет создать качественно новые модели бизнеса, торговли, логистики, производства. На основе ЕСИА создана инфраструктура, которая содержит наборы важнейших сведений о налогоплательщиках. Несмотря на то, что вариант использования данных, содержащихся в ЕСИА, для целей минимизации налоговых рисков пока не реализован, потенциал системы в этом направлении очевиден. Использование Цифрового профиля организации, построенного на основе ЕСИА, при решении обозначенных проблем может стать одним из ключевых элементов цифровизации налогообложения, так как снижение налоговых рисков налогоплательщиков – это не только их первоочередная задача, но также задача качественного функционирования всей налоговой системы.

### Литература

1. Постановление Правительства РФ от 28 ноября 2011 г. N 977 «О федеральной государственной информационной системе «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме» (с изменениями и дополнениями). – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122455/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122455/) (дата обращения: 26.07.2025). – Текст: электронный.

2. Методические рекомендации по использованию ЕСИА/ Минцифры РФ: сайт. – URL: <https://digital.gov.ru/documents/metodicheskie-rekomendaczii-po-ispolzovaniyu-esia> (дата обращения: 26.07.2025). – Текст: электронный.

3. Сценарии использования инфраструктуры Цифрового профиля организации. Версия 1.4 / Минцифры РФ: сайт. – URL: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/stsenariiispolzovaniyatsporganizatsiiv14-2\\_IFhOMAP.pdf](https://digital.gov.ru/uploaded/files/stsenariiispolzovaniyatsporganizatsiiv14-2_IFhOMAP.pdf) (дата обращения: 26.07.2025). – Текст: электронный.

4. Постановление Пленума ВАС РФ от 12.10.2006 N 53 «Об оценке арбитражными судами обоснованности получения налогоплательщиком налоговой выгоды». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_63894/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_63894/) (дата обращения: 26.07.2025). – Текст: электронный.

**Васильченко А.И.<sup>1</sup>,**

*Научный руководитель: Олифинов А.В.<sup>2</sup>*

**ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ В МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ СРАВНЕНИЯХ  
ОТНОСИТЕЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

<sup>1</sup>студент, alinavas100@gmail.com

<sup>2</sup>д.э.н., профессор, alex.olifirov@gmail.com

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье выполнено сравнение относительных социально-экономических показателей Республики Крым, субъектов Южного федерального округа и Российской Федерации в целом. Отмечено, что Республика Крым занимает лидирующие позиции в Южном федеральном округе и в Российской Федерации по показателю доли малого и среднего предпринимательства в структуре валового республиканского продукта и имеет высокие показатели доли валовой добавленной стоимости туристской индустрии. Вместе с тем, регион имеет сравнительно низкие значения по уровню валового регионального продукта на душу населения, что свидетельствует о необходимости дальнейшего развития производственного и инвестиционного потенциала региона.

**Ключевые слова:** Южный федеральный округ, Республика Крым, валовой региональный продукт, малое и среднее предпринимательство, туристская индустрия, графическая интерпретация, межрегиональные сравнения, социально-экономическое развитие.

**Vasilchenko A. I.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Olifirov A. V.<sup>2</sup>*

**GRAPHICAL INTERPRETATION OF RELATIVE SOCIO-ECONOMIC INDICATORS  
IN INTER-REGIONAL COMPARISONS**

<sup>1</sup>student,

<sup>2</sup>doctor of economics, professor,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*“V. I. Vernadsky Crimean Federal University” in Yalta*

**Abstract.** The article compares the relative socio-economic indicators of the Republic of Crimea, the subjects of the Southern Federal District and in the Russian Federation as a whole. It is noted that the Republic of Crimea occupies a leading position in the Southern Federal District and in the Russian Federation in terms of the share of small and medium-sized enterprises in the structure of the gross national product and has a high share of the gross value added of the tourism industry. At the same time, the region has relatively low values in terms of gross regional product per capita, which indicates the need for further development of the region's production and investment potential.

**Keywords:** Southern Federal District, Republic of Crimea, gross regional product, small and medium-sized enterprises, tourism industry, graphical interpretation, inter-regional comparisons, socio-economic development.

**Введение.** Современные исследования социально-экономического развития регионов Российской Федерации требуют не только количественного анализа статистических данных, но и их наглядного представления. Графическая интерпретация показателей позволяет выявить территориальные различия, определить характер динамики и оценить позиции отдельных субъектов в межрегиональных сравнениях.

Особую актуальность данный подход приобретает при изучении Южного федерального округа, включающего субъекты с разным уровнем экономического потенциала и отраслевой структурой.

**Целью статьи** является графическая интерпретация и сравнительный анализ относительных показателей социально-экономического развития субъектов Южного федерального округа Российской Федерации, включая Республику Крым.

**Основной материал.** Валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения представляет собой один из ключевых относительных показателей социально-экономического развития региона. Он отражает стоимость всех конечных товаров и услуг, произведенных в регионе за определенный период, в расчете на одного жителя. Данный показатель позволяет оценить уровень экономической активности, производительности и благосостояния населения в сравнении как внутри федеральных округов, так и на общероссийском уровне [3], что отражено на рис. 1.

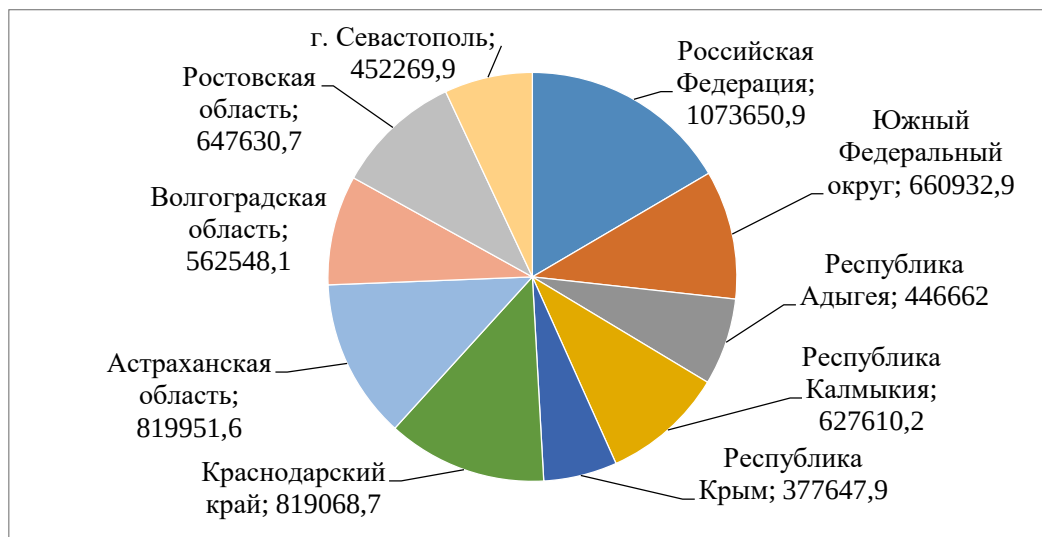


Рис. 1. Валовой региональный продукт на душу населения за 2023 г., руб.

*Составлено автором по данным Крымстата [4]*

Анализ динамики ВРП на душу населения показывает общий рост показателя по всем субъектам Южного федерального округа, что соответствует общефедеральной тенденции. В Республике Крым значение выросло с 245,7 тыс. рублей в 2019 году до 377,6 тыс. рублей в 2023 году [4]. Несмотря на положительную динамику, разрыв между Крымом и средним уровнем по округу остается значительным. Так, в 2023 году ВРП на душу населения в Республике Крым составил около 57% от среднего по округу значения. Это свидетельствует о сохраняющемся экономическом отставании региона, которое может быть связано с отраслевой структурой хозяйства, более низкой инвестиционной активностью и ограниченным вкладом промышленного производства.

Построенная диаграмма демонстрирует распределение ВРП на душу населения среди субъектов округа. Республика Крым занимает одно из последних мест по уровню данного показателя, уступая большинству субъектов округа. При этом наиболее высокие значения фиксируются в Астраханской области и Краснодарском крае, что указывает на их более диверсифицированную и развитую экономику. Проведенный анализ показывает, что Республика Крым демонстрирует положительную динамику по рассматриваемому показателю, однако сохраняет позиции аутсайдера среди субъектов Южного федерального округа.

Доля малого и среднего предпринимательства (МСП) в валовом региональном продукте используется для оценки степени развития предпринимательской активности, диверсификации экономики и роли частного сектора в формировании ВРП [1] (рис. 2).

В период с 2019 по 2023 годы Республика Крым демонстрировала устойчиво высокую долю МСП в ВРП. Показатель варьировался от 27,0% (2020 год) до 34,5% (2022 год) [4]. В 2023 году он составил 34,4%, что практически соответствует уровню предыдущего года. Общая динамика показывает относительную стабильность и даже некоторый рост, особенно на фоне снижения или стагнации данного показателя в ряде других субъектов округа (например, в Краснодарском крае и Ростовской области) [4].

Это позволяет сделать вывод о том, что предпринимательский сектор играет в Республике Крым значимую роль, обеспечивая не только вклад в ВРП, но и занятость населения.

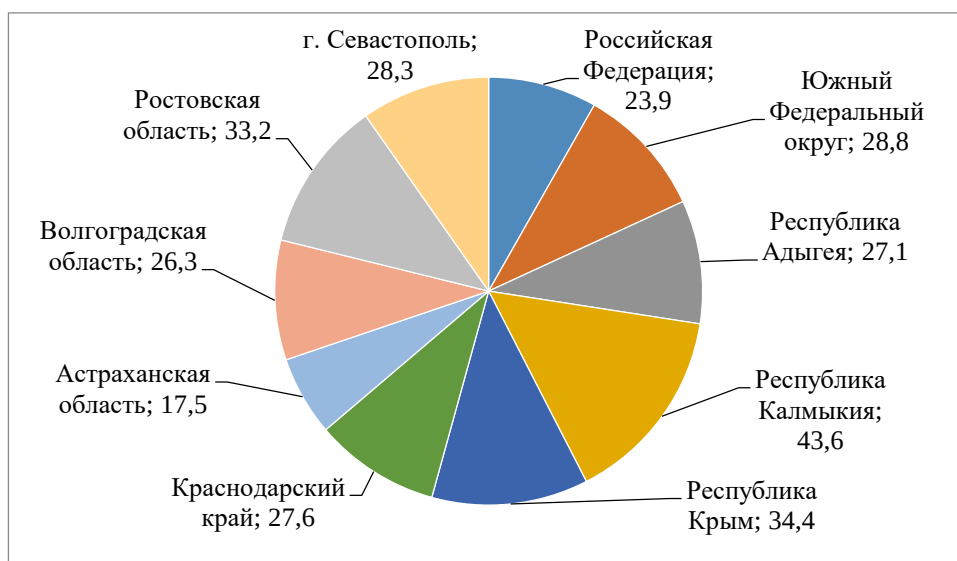


Рис. 2. Доля МСП в ВРП за 2023 г., %.

*Составлено автором по данным Крымстата [4]*

Построенная круговая диаграмма по данным 2023 года позволяет визуализировать распределение доли МСП в ВРП среди субъектов Южного федерального округа. Республика Крым демонстрирует один из наиболее высоких показателей – 34,4%, что значительно выше среднеокружного уровня (28,8%) и выше среднего уровня по России (23,9%). Среди субъектов округа более высокий показатель зафиксирован лишь в Республике Калмыкия (43,6%), где наблюдается значительный рост за счет структурных сдвигов в экономике. Таким образом, Республика Крым занимает одну из лидирующих позиций по доле МСП в ВРП, что указывает на значимость малого и среднего бизнеса в формировании региональной экономики.

Анализ показал, что Республика Крым в рассматриваемый период характеризуется высокой предпринимательской активностью в сравнении с большинством других субъектов Южного федерального округа. В условиях ограниченной диверсификации экономики данный фактор может рассматриваться как положительный элемент, обеспечивающий устойчивость хозяйственного комплекса региона.

Доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в структуре ВРП отражает удельный вес отрасли туризма в экономике региона. Показатель позволяет оценить значимость туристского сектора в формировании регионального дохода, уровень его специализации на туристских услугах, а также зависимость от сезонных и конъюнктурных факторов. Высокие значения свидетельствуют о ведущей роли туризма в социально-экономическом развитии субъекта [2] (рис. 3).

В течение анализируемого периода Республика Крым демонстрировала достаточно высокую долю туристской индустрии в ВРП. В 2019 году показатель составлял 7,7%, достигнув максимального значения 8,4% в 2021 году [4]. Однако начиная с 2022 года наблюдается тенденция к снижению: до 6,3% в 2022 году и 5,8% в 2023 году [4]. Несмотря на это, значение остается выше среднеокружного и общероссийского уровней. Снижение может быть связано как с объективными экономическими факторами, так и с изменениями туристских потоков, вызванными внешними условиями и структурными преобразованиями экономики региона.

В круговой диаграмме (см. рисунок 3.), визуализирующей распределение показателей за 2023 год по субъектам Южного федерального округа, Республика Крым занимает одну из ведущих позиций с результатом 5,8%, уступая лишь Краснодарскому краю (6,0%) и незначительно превосходя показатели города Севастополя (5,1%) и Республики Адыгея (5,0%). В сравнении со средним уровнем по Южному федеральному округу (4,3%) и Российской Федерации в целом (2,9%) Республика Крым существенно выделяется, что подтверждает его устойчивую ориентацию на развитие туристской отрасли. Анализ

подтвердил ключевую роль туристской отрасли в экономике Республики Крым. Несмотря на тенденцию к сокращению доли туризма в последние годы, регион сохраняет специализацию в данной сфере и остается одним из лидеров Южного федерального округа по уровню развития туристской индустрии [4].

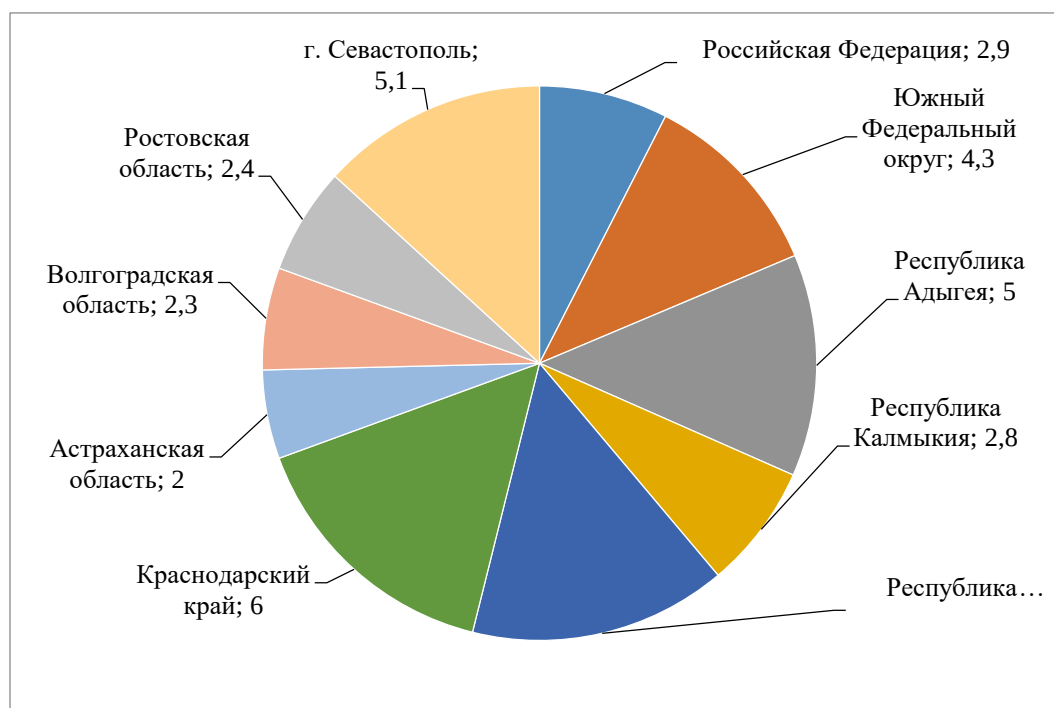


Рис. 3. Доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в ВРП за 2023 г., %.

*Составлено автором по данным Крымстата [4]*

**Выводы.** Проведенный сравнительный анализ относительных показателей социально-экономического развития субъектов Южного федерального округа и РФ в целом позволил сделать ряд обобщающих выводов. Республика Крым демонстрирует положительную динамику по большинству рассмотренных показателей, однако сохраняет заметное отставание по уровню валового регионального продукта на душу населения, что свидетельствует о необходимости дальнейшего развития производственного и инвестиционного потенциала. Вместе с тем регион занимает лидирующие позиции по доле малого и среднего предпринимательства в структуре ВРП, что отражает значительную роль частного сектора в экономике и его вклад в формирование устойчивости хозяйственного комплекса региона. Особое место в экономике Республики Крым занимает туристская индустрия, доля которой стабильно превышает средние показатели как по Южному федеральному округу, так и по Российской Федерации в целом. Несмотря на некоторое снижение в последние годы, ее значение остается ключевым фактором региональной специализации.

**Благодарность.** Авторы с благодарностью отмечают, что данное исследование было проведено при поддержке гранта РНФ (№ 24-28-20431).

### Литература

1. Гранберг, А. Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2020. – 495 с.
2. Коломийченко, О. В. Методологические подходы к оценке социально-экономического развития регионов / О. В. Коломийченко // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2017. – № 2. – С. 21-29.
3. Лексин, В. Н., Швецов, А. Н. Государственное управление региональным развитием. – М.: Наука, 2022. – 412 с.
4. Республика Крым в цифрах. 2024: Крат.стат.сб./Крымстат – Симферополь, 2025 – 182 с.



УДК 338.001.36

Исследование проведено при поддержке гранта РНФ (№ 24-28-20431).

*Гусейнова А.В.<sup>1</sup>,*

*Научный руководитель: Олифиров А.В.<sup>2</sup>*

**АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

<sup>1</sup>*студент, gusejnova.ajsun@mail.ru*

<sup>2</sup>*д.э.н., профессор, alex.olifirov@gmail.com*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрен анализ влияния ИКТ на социально-экономическое положение регионов и выявление факторов, способствующих развитию цифровых технологий на региональном уровне в Республике Крым и в других южных регионах России.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, цифровая экономика, развитие, регион, образование, подготовка кадров.

*Guseinova A.V.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Olifirov A.V.<sup>2</sup>*

**ANALYSIS OF REGIONAL DEVELOPMENT  
OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

<sup>1</sup>*student,*

<sup>2</sup>*doctor of economics, professor*

*Humanities and Pedagogical Academy (branch)*

*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University” in Yalta*

**Abstract.** The article analyzes the impact of ICT on the socio-economic situation of regions and identifies factors contributing to the development of digital technologies at the regional level in the Republic of Crimea and other southern regions of Russia.

**Keywords:** information and communication technologies, digital economy, development, region, education, training.

**Введение.** Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) играют важную роль в современном обществе, в региональном развитии экономики, образования, здравоохранении и в государственном управлении. Они обеспечивают доступ к знаниям, коммуникациям и инновационным решениям во всех сферах жизни. Конкурентоспособность регионов зависит от уровня развития ИКТ. Состояние этого сектора в регионе характеризуется количеством компаний, численностью специалистов, работающих в этой отрасли и объемом оказываемых услуг, уровнем цифровой грамотности населения.

Исследование в регионах России уровня владения информационно-коммуникационными технологиями позволяет выявить региональные различия, оценить эффективность государственной политики в области цифровизации и определить направления дальнейшего развития сетей связи, дата-центров сферы образования и поддержки бизнеса. Анализ сектора ИКТ помогает выявлять барьеры, препятствующие внедрению новых технологий, и подготовить план мероприятий по устранению неравенства между регионами в цифровой грамотности, доступе к информационным ресурсам и технологиям.

**Целью статьи** является анализ влияния ИКТ на социально-экономическое положение регионов, и выявление факторов, способствующих развитию цифровых технологий по регионам Южного федерального округа и по России в целом.

**Основной материал.** Анализ развития ИКТ позволяет выявить дифференциацию регионов по уровню развития этих технологий, проанализировать их сильные и слабые стороны. Цифровая экономика широко использует цифровые технологии, которые включают использование Интернета, мобильных



## СЕКЦИЯ 5. Информационные системы и технологии в цифровой экономике

устройств, облачных сервисов, искусственного интеллекта и других инновационных технологий для создания, передачи и управления информацией и ресурсами [1].

Рассмотрим показатели владения ИКТ среди взрослых по регионам Южного федерального округа и по России в целом (рисунок1) [2].

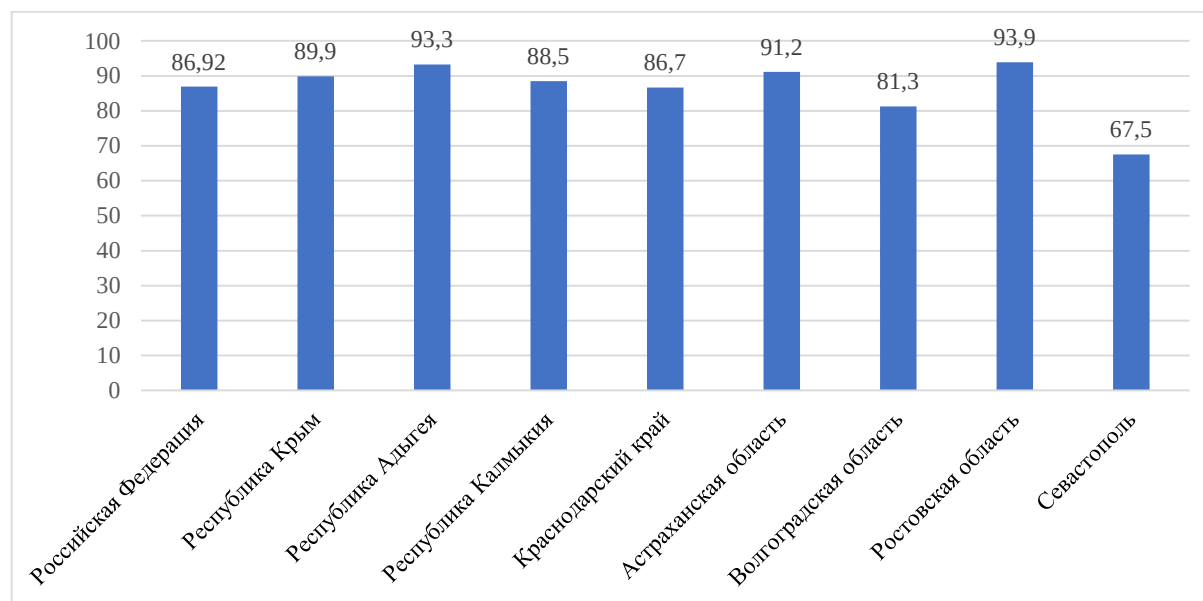


Рис. 1. Показатели владения ИКТ среди по регионам Южного федерального округа и по России в целом за 2023 г., %.

Лучшими по владению ИКТ среди взрослых по России являются следующие регионы: Ростовская область (93,9%) и Республика Адыгея (99,5%), Ростовская область (99,0%) и Астраханская область (91,2%). У Республики Крым этот показатель на хорошем уровне и равен 89,9. Очень низкий этот показатель у г. Севастополя (67,5%), и в Волгоградской области (83,5%).

Показатель владения ИКТ среди молодежи по России составил 96,4%. Наглядно данные отображены на рис. 2. [2].

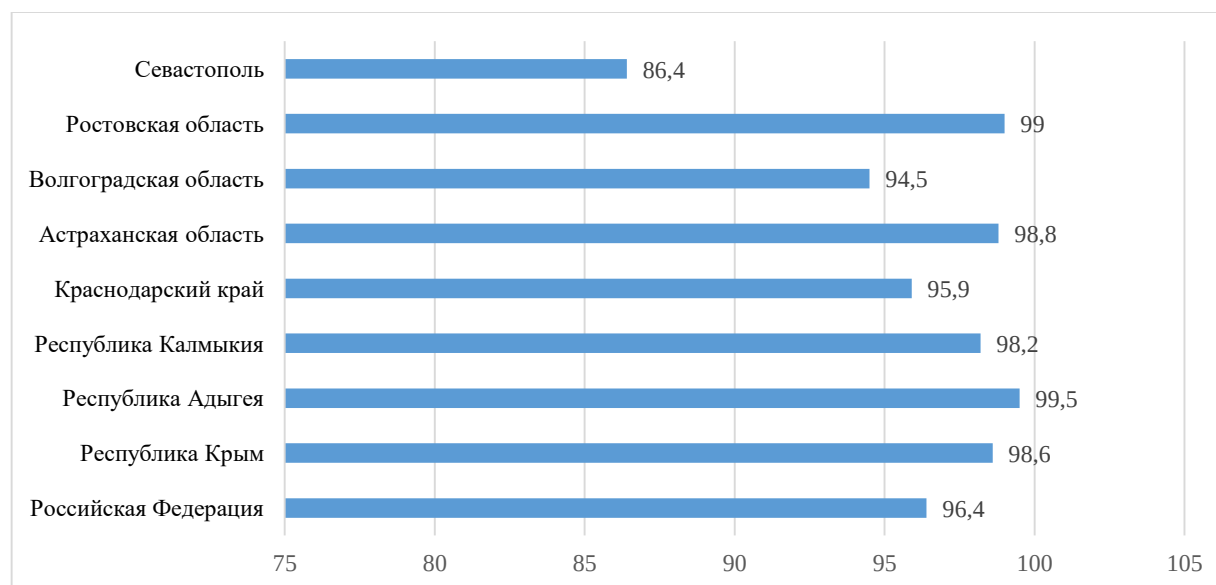


Рис. 2. Показатели владения ИКТ среди молодежи по регионам Южного федерального округа и по России в целом за 2023 г., %

Лучшими по владению ИКТ среди молодежи по России стали следующие регионы: Республика Адыгея (99,5%), Ростовская область (99,0%) и Астраханская область (98,8%). Это связано с тем, что для

## ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

молодых людей в школах и заведениях высшего образования обучают использовать навыки ИКТ, а также в современном обществе существует большое количество курсов и образовательных программ, что открывает гораздо больше возможностей для развития в сфере информационных технологий.

Худшие показатели имеют: г. Севастополь (86,4%), и Волгоградская область (94,5%). Однако, стоит также отметить, что все рассмотренные регионы имеют показатель выше среднего по стране, что показывает очень высокий уровень осведомленности в сфере IT-технологий среди молодежи.

Далее рассмотрим показатель процента школ, имеющих доступ к сети Интернет по южным регионам и России в целом, в % (рис. 3) [2].

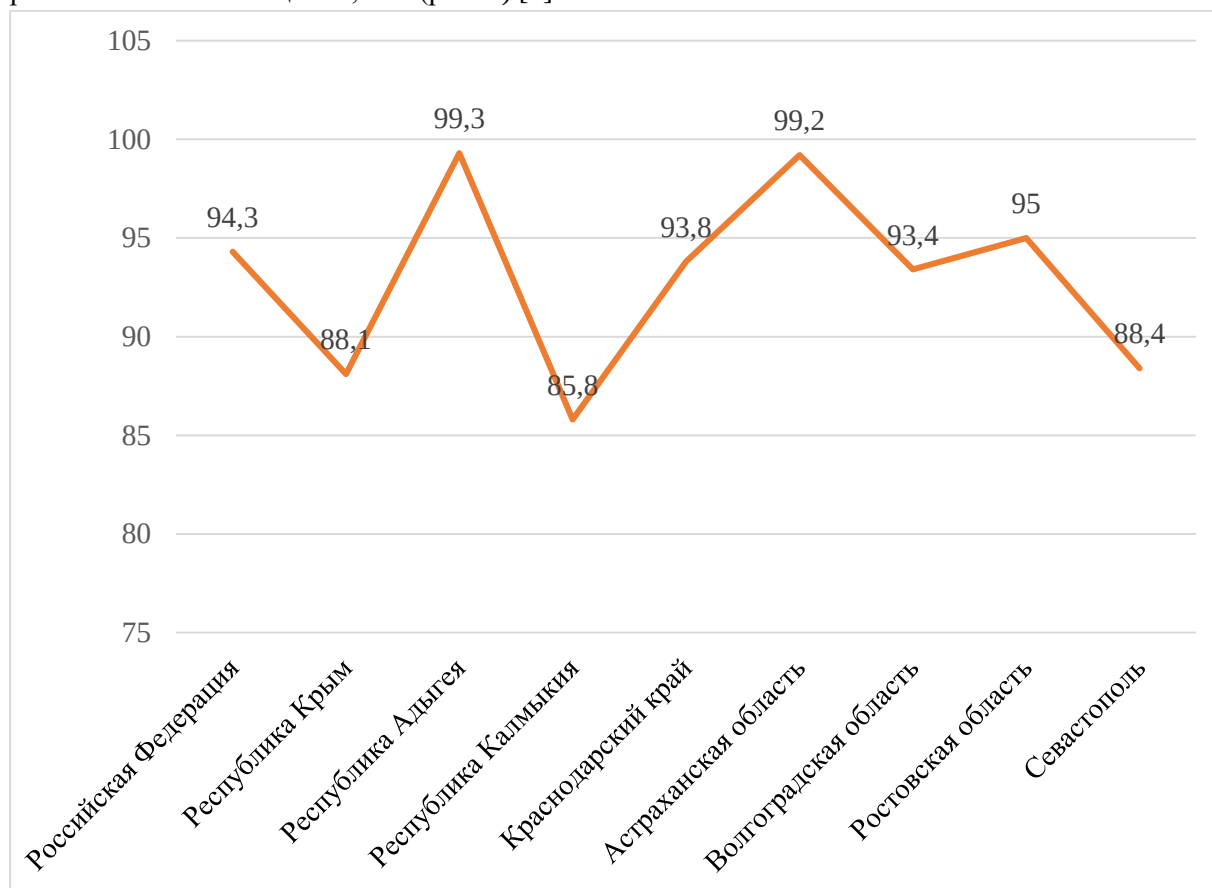


Рис. 3. Показатель процента школ, имеющих доступ к сети Интернет по регионам Южного федерального округа и по России в целом за 2023 г., %

Лучшими по проценту школ, имеющих доступ к сети Интернет, стали следующие регионы: Республика Адыгея (99,3%), Астраханская область (99,2%) и Ростовская область (95%).

Худшими в данной таблице стали следующие регионы: г. Севастополь (88,4%), Республика Калмыкия (85,8%) и Республика Крым (88,1%). Данный показатель в среднем по стране составил 94,3%, что является довольно большим показателем. Также стоит заметить, что все 9 регионов имели показатель выше среднего по стране.

Далее рассмотрим использование информационно-коммуникационных технологий в организациях в Республике Крым (рисунок 4) [3,4].

Практически все обследованные организации Республики Крым имеют доступ в Интернет, большая часть использует электронный обмен данными и сервера в своей работе.

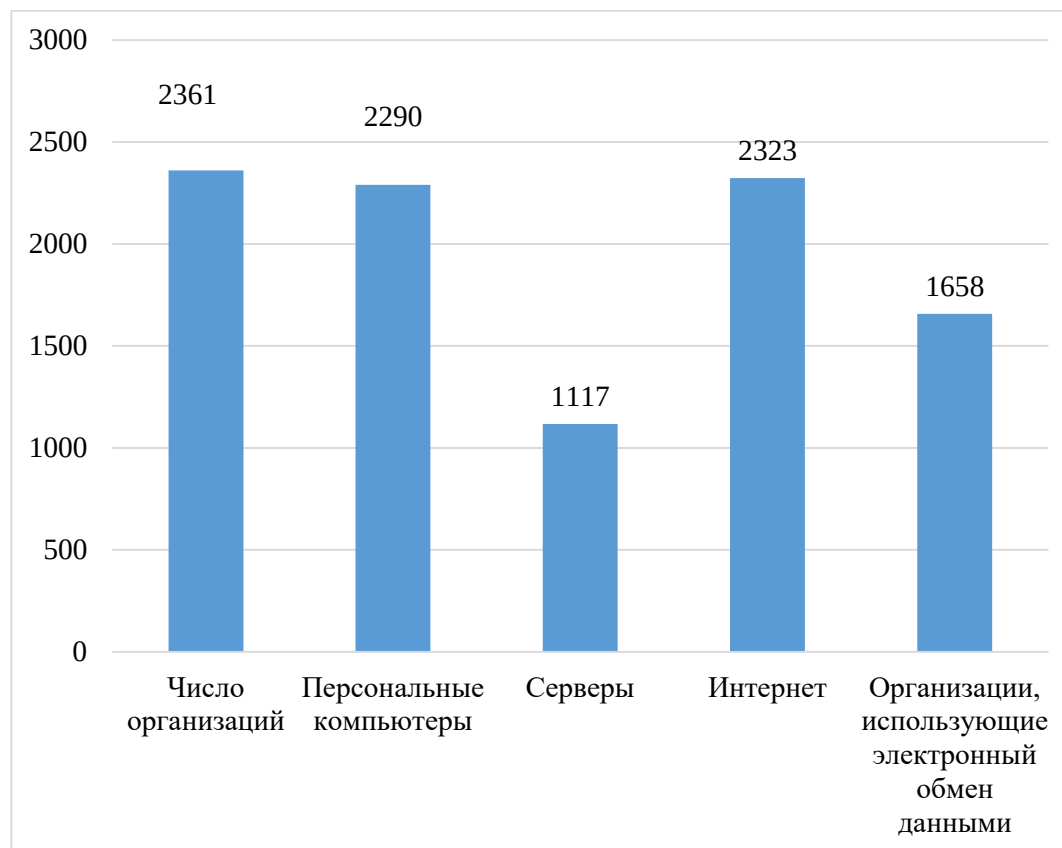


Рис. 4. Использование ИКТ в организациях Республики Крым в 2023 г., единиц

**Выводы.** Исследование показало значительные различия в уровне владения информационно-коммуникационными технологиями между регионами России. Для устранения цифрового разрыва необходимы комплексные меры, включающие улучшение инфраструктуры, повышение доступности образовательных программ и поддержку местных инициатив.

В Республике Крым необходима разработка и реализация региональной программы развития ИКТ, совершенствование нормативно-правовой базы, нужны инвестиции в развитие инфраструктуры, в развитие системы образования, подготовку кадров и в популяризацию ИКТ среди населения.

**Благодарность.** Авторы с благодарностью отмечают, что данное исследование было проведено при поддержке гранта РНФ (№ 24-28-20431).

### Литература

1. Анализ глубины охвата регионов информационно-коммуникационными технологиями — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-glubiny-ohvata-regionov-informatsionno-kommunikatsionnymi-tehnologiyami> (дата обращения: 22.06.2025).
2. Республика Крым в цифрах.2024:Крат.стат.сб. /Крымстат – Симферополь, 2025 - 182с.
3. Цели устойчивого развития в Российской Федерации.2024 : Крат.стат.сб. / Росстат – М., 2024 – 105 с.
4. Апатова Н.В. Развитие информационно-коммуникационных технологий в Республике Крым //Инновационная парадигма экономических механизмов хозяйствования Сборник научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Симферополь: Ариал, 2021.

*Дорофеева М.В.<sup>1</sup>,*

*Научный руководитель: Гавра Д.П.<sup>2</sup>*

**РЕКЛАМНОЕ ПРАВОВОЕ ПОЛЕ КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ КОММУНИКАЦИОННОЙ  
КАМПАНИИ: ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТА**

*<sup>1</sup>Магистрант 1 курса, направления подготовки реклама и связи с общественностью  
Санкт-Петербургского Государственного Университета*

*st146237@student.spbu.ru*

*<sup>2</sup>Доктор социологических наук, профессор, заведующий кафедрой рекламы и связей с  
общественностью Санкт-Петербургского Государственного Университета*

*d.gavra@spbu.ru*

**Аннотация.** Данная статья раскрывает значение рекламного правового поля для успешных коммуникационных кампаний в рекламе и PR, особенно в инфлюенс-маркетинге. Подчеркивается важность соблюдения законодательства РФ по маркировке рекламы и раскрытию коммерческого характера контента. Рассматриваются изменения на рынке после введения штрафов, новые методы подготовки проектов с юридическим аудитом и обучением участников. Приводится статистика ФАС 2024 года о росте нарушений и усилении контроля. В статье также обсуждаются отличия рекламы от информации и практики легитимного упоминания брендов. Итогом является вывод о том, что соблюдение правовых норм и грамотный выбор стратегий обеспечивают доверие аудитории и эффективность кампаний.

**Ключевые слова:** Коммуникационные проекты, рекламное правовое поле, маркировка рекламы, законодательство РФ, инфлюенс-маркетинг, реклама, PR.

*Dorofeeva M.V.,*

*Scientific Supervisor: Gavra D.P.*

**THE ADVERTISING LEGAL FRAMEWORK AS A KEY TO A SUCCESSFUL  
COMMUNICATION CAMPAIGN: PROJECT PREPARATION TECHNOLOGIES**

*First-year master's student, specializing in Advertising and Public Relations  
at Saint Petersburg University*

*Doctor of Sociological Sciences, Professor, Head of the Department of Advertising and Public Relations  
at Saint Petersburg University*

**Abstract.** This article reveals the importance of the advertising legal framework for successful communication campaigns in advertising and PR, especially in influencer marketing. It emphasizes the significance of complying with Russian legislation regarding ad labeling and disclosure of the commercial nature of content. The article examines market changes following the introduction of fines, as well as new project preparation methods involving legal audits and participant training. It provides 2024 statistics from the Federal Antimonopoly Service (FAS) on the rise in violations and increased oversight. The article also discusses the distinction between advertising and information, along with practices for legitimate brand mentions. The conclusion highlights that adherence to legal norms and a well-considered strategy ensure audience trust and campaign effectiveness.

**Keywords:** Communication projects, advertising legal framework, advertising labeling, Russian Federation legislation, advertising, PR.

**Введение.** Рекламное правовое поле играет ключевую роль в обеспечении успеха для коммуникационной кампании в различных сферах рекламы и PR: в инфлюенс-маркетинге, событийном маркетинге, digital-продвижении и т.д. Именно правовое поле создает рамки и правила взаимодействия между рекламодателями, блогерами и ЦА (целевой аудиторией). Без четкого правового регулирования данных сфер появляется риск существенной недобросовестности в рекламе (добросовестность является одним из критериев правомерности рекламы наравне с достоверностью по ст. 5 закона «О рекламе») и потери доверия со стороны ЦА, что негативно сказывается на репутации как бренда, так и рынка в целом.

Соблюдение законодательства РФ обеспечивает прозрачность рекламных сообщений и защиту прав всех участников коммуникационного процесса.

**Основной материал.** Коммуникационные проекты сочетают в себе две идеи – влияние и продвижение. Выделяют ряд характеристик свойственных им: 1) реклама органична в контенте и креативах, 2) реклама учитывает особенности форматов и требования площадок, 3) нативная реклама зачастую позитивнее воспринимается, чем прямая реклама. Так было до 01.09.2022, пока не появились токены, которые отменили возможность использования инструмента нативности в рекламе. После того, как вступили в силу штрафы за отсутствие маркировок, прослеживаются изменения в рекламных форматах. Рынок рекламодателей и их подход к контенту и коммуникации стремительно изменился, что побудило рекламопроизводителей искать возможности сохранения нативности [2].

Технологии подготовки коммуникационного проекта предполагают строгое соблюдение законодательных требований, в частности по маркировке рекламного контента и раскрытию информации о коммерческом характере размещаемых материалов. Особенно актуальна данная технология для сферы инфлюенс-маркетинга. Важно еще на этапе планирования и создания рекламного материала необходимо учитывать нормы закона, предусматривать четкие и понятные указания о рекламном статусе публикаций, которые должны быть легко заметны для аудитории. Такие меры направлены на предотвращение скрытой рекламы и создание честного коммуникационного пространства. Среди них положения:

- отсутствие содержания некорректных сравнений рекламируемого товара с находящимися в обороте товарами других производителей;
- не предоставлять рекламу товара, которая запрещена в РФ под видами рекламы другого товара, не запрещенного для рекламирования;
- отсутствие не соответствующих действительности сведений о преимуществах рекламируемого товара, о его характеристиках, об ассортименте, о стоимости и тд.

С введением штрафов за отсутствие соответствующей маркировки, коммуникационные агентства и блогеры вынуждены выстраивать коммуникацию с ЦА в правовом поле, одновременно сохраняя нативность и доверие. Новый уровень ответственности требует от участников рынка поиска инновационных решений, позволяющих интегрировать рекламу в контент органично, без навязчивости, но при этом с соблюдением всех обязательных требований. Это способствует развитию более профессионального и однозначно этичного подхода к рекламе в целом и к ее сферам, например к инфлюенс-маркетингу, в частности. [5]

Для этого разрабатываются специальные методики подготовки рекламных проектов, включающие юридический аудит, обучение участников кампании и использование новых форматов, которые отвечают требованиям закона без потери эффективности продвижения. Юридический аудит помогает своевременно выявлять и устранять возможные нарушения, обучение повышает уровень правосознания блогеров и маркетологов. Новые форматы являются инструментами, позволяющими сохранить эмоциональную связь с ЦА, минимизируя риск штрафов. Такая правовая основа становится залогом устойчивого развития рынка и доверия со стороны аудитории, что важно для долгосрочного успеха коммуникационных кампаний.

Важно знать изменения рынка и быть в курсе нововведений в его законодательстве. Федеральная антимонопольная служба (ФАС) подвела итоги надзора в сфере рекламы за 2024 год. Данные опубликовали в официальном пресс-релизе. За данный период было рассмотрено 19 789 заявлений о признаках нарушений рекламного законодательства. Ведомство возбудило 4209 дел и выдало 1921 предписание об устранении нарушений. Всего за 2024 год служба штрафовала нарушителей закона «О рекламе» 2202 раза на общую сумму 161,3 млн руб. Для сравнения: в 2023 году ведомство вынесло 2597 постановлений на общую сумму 134,4 млн руб. Согласно приведенной статистике, больше всего нарушений связано с распространением рекламы по сетям электросвязи – это 40% от всех выявленных нарушений. Вместе с тем ведомство отметило рост нарушений в 2,8 раза в сфере наружной рекламы и установки рекламных конструкций – до 5,69%. [3]

В нововведениях законодательства появляются не только детали по созданию маркировки, но и разграничения понятий «реклама» и «информация». С сентября 2025 года нельзя размещать рекламу на информационных ресурсах организаций, признанных нежелательными / экстремистскими или доступ к

которым ограничен [1]. Если разместить рекламу на таких ресурсах последуют штрафы по ч. 1 ст. 14.3 КоАП РФ:

- физ.лица и СЗ (от 2 до 2,5 тыс);
- ИП и должностные лица (от 4 до 20 тыс);
- организации (от 100 до 500 тыс).

Данные нововведения означают, что нельзя рекламировать предложения и маркировать рекламные креативы, но это не значит, что запрещено информирование о находках и продуктах, обзоры или иные форматы, которые к «рекламе не относятся». Существует мнение, что в данном контексте нельзя упоминать бренды, т.к. коммуникационный продукт признают рекламой. Анализ показывает, что это заблуждение. В информационных постах допустимо упоминание бренда. Важно понимать, что законодательство требует, чтобы содержание контента не было рекламным. В данном случае на помощь может прийти такой прием как «ирония/самоирония», который добавляет тексту авторского стиля и не дает намека на продвижение [4]. Рассмотрим другие критерии не рекламной коммуникации:

- отсутствие упоминания о преимуществах конкретных продуктов;
- отсутствие призывов и позитивных характеристик;
- отсутствие позитивных отзывов о брендах, сервисах, их специфических возможностях или уникальных свойствах;
- целеполагание – рассказ о необычной ситуации на рынке, а не продвижение бренда.

**Выводы.** В заключении, хочется подчеркнуть, что в коммуникационных проектах главное – почувствовать свою аудиторию и найти то, за чем последует покупатель. С течением времени уточнение рекламного правового поля приводит к увеличению количества взысканий за неправомерную рекламу. В 2024 году таких штрафов стало почти в 8 раз больше, чем в 2023 году [3]. Соблюдение рамок закона становится возможным во многом благодаря учету нововведений рекламного права. Грамотный выбор пула площадок и коммуникационной стратегии для размещений и форматов является важным условием успеха рекламы. Нативность в рекламе – значимый элемент сохранения лояльной блогеру ЦА, а информирование о бренде – необходимый элемент сохранения правомерности рекламы. Не стоит бояться упоминать бренды, это не нарушение при грамотной работе рекламистов.

### Литература

1. Федеральный закон от 7 апреля 2025 г. № 72-ФЗ "О внесении изменений в статью 12 Федерального закона "О противодействии экстремистской деятельности" и Федеральный закон "О рекламе"
2. Федеральный закон от 1 июля 2021 г. № 236-ФЗ "О деятельности иностранных лиц в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" на территории Российской Федерации"
3. Федеральный закон от 13 марта 2006 г. № 38-ФЗ "О рекламе"
4. Прает В. Д. Бессознательный брендинг. Использование в маркетинге новейших достижений нейробиологии. Москва: Азбука, 2014. 320 с.
5. Карпыкбаева, А.Б. Маркетинг влияния (Influencer-маркетинг) как стратегия бренда / А.Б. Карпыкбаева // Вестник экономики, права и социологии. – 2019. – № 4. – С. 16-19.

*Зеленский.С.А.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Галлини Н.И.<sup>2</sup>*

## **РОЛЬ ГЕОМАРКЕТИНГА И ЯНДЕКС КАРТ В РАЗВИТИИ МАЛОГО БИЗНЕСА В ПОСТКОНФЛИКТНЫХ РЕГИОНАХ**

<sup>1</sup>*студент sergzelenskij@mail.ru*

<sup>2</sup>*старший преподаватель, gallini.nadi@yandex.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние геомаркетинга и сервисов Яндекс Карт на развитие малого бизнеса в постконфликтных регионах - Республике Крым, ЛНР и ДНР. Проанализированы ключевые функции платформы Яндекс Бизнес, выявлены её преимущества для предпринимателей в условиях ограниченных ресурсов. Особое внимание уделено практическим кейсам и использованию цифрового дизайна (например, Figma) для оформления онлайн-представительства на картах. Выделены основные барьеры внедрения цифровых решений и предложены пути повышения цифровой вовлечённости малого бизнеса. **Ключевые слова:** геомаркетинг, Яндекс Карты, Яндекс Бизнес, малый бизнес, цифровизация, постконфликтные регионы, Крым, ЛНР, ДНР, Figma, локальное продвижение.

*Zelenskiy S.A.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Gallini N.I.<sup>2</sup>*

## **THE ROLE OF GEOMARKETING AND YANDEX MAPS IN THE DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESSES IN POST-CONFLICT REGIONS**

<sup>1</sup>*student sergzelenskij@mail.ru*

<sup>2</sup>*Senior Lecturer,*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article examines the impact of geomarketing and Yandex Maps services on the development of small businesses in post-conflict regions - the Republic of Crimea, Luhansk People's Republic (LPR), and Donetsk People's Republic (DPR). The key features of the Yandex Business platform are analyzed, and its advantages for entrepreneurs operating in resource-constrained conditions are highlighted. Special attention is given to practical case studies and the use of digital design tools (such as Figma) to create effective online business profiles on the map. The article identifies major barriers to the implementation of digital solutions and proposes ways to increase the digital engagement of small businesses.

**Keywords:** geomarketing, Yandex Maps, Yandex Business, small business, digitalization, post-conflict regions, Crimea, LPR, DPR, Figma, local promotion.

**Введение.** Цифровизация экономики затрагивает не только мегаполисы, но и периферийные и постконфликтные регионы. Одним из важных инструментов поддержки и развития малого бизнеса в таких условиях становятся геоинформационные сервисы. Яндекс Карты позволяют предпринимателям обеспечить видимость в онлайн-пространстве, облегчить доступ клиентов к услугам и повысить конкурентоспособность. Особенно сильно эта потребность ощущается в регионах с ограниченными возможностями для продвижения, таких как Республика Крым, Луганская и Донецкая Народные Республики.

**Цель статьи** - проанализировать влияние инструментов геомаркетинга, в частности Яндекс Карт, на развитие локального бизнеса в условиях ограниченной инфраструктуры и цифровой зрелости.

**Основной материал.** Геомаркетинг - это комплекс методов продвижения и аналитики, основанных на географических данных. Он позволяет учитывать территориальные особенности спроса, поведения пользователей и логистики. В современных реалиях геомаркетинг стал особенно важным инструментом

для малого бизнеса в постконфликтных регионах, таких как Республика Крым, Луганская и Донецкая Народные Республики (ЛНР и ДНР), где восстановление экономической активности напрямую зависит от цифровой доступности информации о товарах и услугах.

Одним из ключевых инструментов геомаркетинга в России остаются Яндекс Карты и связанный с ними сервис Яндекс Бизнес, которые позволяют бесплатно создать цифровую «витрину» компании - с указанием адреса, фото, услуг, графика работы и отзывов клиентов. В условиях ограниченного бюджета и слабой физической инфраструктуры такая цифровая витрина становится почти единственным способом рассказать о себе потенциальным клиентам.

Яндекс Карты и Яндекс Бизнес предлагают широкий функционал: можно создать карточку организации с фотографиями, ценами, описанием и ссылками, которая будет отображаться на картах, в навигаторе и в поиске. Сервис позволяет собирать и модерировать отзывы, а также предоставляет аналитику по количеству показов, кликов, проложенных маршрутов и звонков. Кроме того, есть возможность вести диалог с клиентами прямо внутри платформы.

Актуальность геомаркетинга в ЛНР, ДНР и Крыму. Традиционные каналы рекламы - наружная реклама и местные СМИ - сегодня работают недостаточно эффективно. Всё больше людей ищут услуги и товары через смартфоны, вводя запросы вроде «стоматология рядом», «доставка воды Луганск», «магазин стройматериалов Донецк». Но в этих регионах сохраняется ряд барьеров. У многих владельцев малого бизнеса низкий уровень цифровой грамотности, из-за чего они испытывают скепсис по поводу работы с отзывами и боятся получить негативные оценки. Кроме того, технические сложности с верификацией организаций создают дополнительные препятствия, а сами предприниматели часто не понимают преимуществ локального продвижения. Реальные кейсы:

1. Крым, г. Севастополь. Частный массажный кабинет, продвигаясь только через Яндекс Карты, получил за 2 месяца 450 новых клиентов. До этого поток был почти исключительно по сарафанному радио. Причиной стало грамотное оформление карточки: качественные фото, описание услуг, постоянные ответы на отзывы.

2. ЛНР, г. Луганск. Магазин товаров для рыбалки подключил Яндекс Бизнес и начал отслеживать аналитику через встроенный кабинет. Выяснилось, что наибольшее количество пользователей строят маршрут к магазину ранним утром - до 8:30, и вечером - после 17:00, что совпадало с выездами рыбаков на водоёмы и их возвращением. Это позволило владельцу скорректировать график работы, запустить рекламу с упором на утренние предложения (наживка, прикорм, снасти «свежего завоза») и тем самым повысить трафик в ключевые часы.

3. ДНР, г. Донецк. Небольшое кафе на окраине города начало получать стабильный поток клиентов после публикации акционного предложения в карточке Яндекс Карты. Визуальное оформление сделано в Figma, что позволило создать современный, минималистичный стиль без привлечения дизайнера.

Инструменты и дизайн. Для оформления карточек бизнесов в Яндекс Бизнес отлично подходит онлайн-сервис Figma, который позволяет быстро разрабатывать баннеры, иконки, меню и другие визуальные элементы. Использование шаблонов, адаптированных под формат Яндекс Карт, даёт конкурентное преимущество: такие карточки выглядят профессионально, вызывают доверие и выделяются среди однотипных предложений.

Влияние на локальную экономику. Создание и развитие цифрового присутствия бизнеса не только улучшает видимость конкретной компании, но и влияет на формирование локального информационного поля региона. Это особенно важно для ЛНР и ДНР, где продолжается процесс интеграции в российское цифровое пространство, а карты и отзывы становятся одним из инструментов повышения качества услуг и доверия к местному бизнесу.

**Выводы.** Геомаркетинг, реализуемый через такие цифровые инструменты, как Яндекс Карты и Яндекс Бизнес, играет ключевую роль в развитии малого бизнеса на постконфликтных территориях. В условиях ограниченных ресурсов, слабой инфраструктуры и отсутствия классических каналов продвижения, именно геосервисы становятся основой цифрового присутствия компании и точкой входа для клиента. Практические кейсы из Крыма, ЛНР и ДНР подтверждают эффективность инструментов Яндекса в формировании клиентского потока, повышении узнаваемости и адаптации бизнеса к локальным особенностям спроса. Дополнительно, интеграция дизайна через Figma позволяет предпринимателям с минимальными затратами создавать визуально привлекательные карточки и баннеры, что усиливает доверие и вовлечённость клиентов. Развитие цифровой грамотности, доступ к образовательным ресурсам и поддержка со стороны местных администраций могут стать следующими шагами в формировании устойчивой цифровой среды для бизнеса в этих регионах. Таким образом, геомаркетинг – это не только инструмент продвижения, но и важный механизм восстановления и экономической стабилизации постконфликтных территорий.



**Кенжаметов Э.С.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Пшеничная И.А.<sup>2</sup>*

# АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНИЗАЦИИ

<sup>1</sup>студент [ekenzhametov@mail.ru](mailto:ekenzhametov@mail.ru)

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, [innapshenichna@yandex.ru](mailto:innapshenichna@yandex.ru)

*Институт педагогического обучения и менеджмента (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» в г. Армянске*

**Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные вопросы, связанные управлением интеллектуальными ресурсами организаций. Результаты работы представляют практическую значимость для руководителей и специалистов в области стратегического менеджмента, для научного сообщества, заинтересованного в развитии теоретических основ управления интеллектуальным капиталом.

**Ключевые слова:** интеллектуальные ресурсы, инновации, цифровизация, интеллектуальная собственность, стратегическое управление.

**Kenzhametov E.S.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Pshenichnaya I. A.*

# ACTUAL ISSUES OF MANAGING THE ORGANIZATION'S INTELLECTUAL RESOURCES

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,

*Institute of Pedagogical Training and Management (branch)*

*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University” in Armyansk*

**Abstract.** The article discusses current issues related to the management of intellectual resources of organizations. The results of the work are of practical importance for managers and specialists in the field of strategic management, as well as for the scientific community interested in developing the theoretical foundations of intellectual capital management.

**Keywords:** intellectual resources, innovation, digitalization, intellectual property, strategic management.

**Введение.** В современных условиях динамично развивающейся экономики управление интеллектуальными ресурсами организации становится ключевым фактором обеспечения ее конкурентоспособности и устойчивого развития. Интеллектуальные ресурсы, представляют собой совокупность знаний, навыков, творчества и опыта, они приобретают все большее стратегическое значение. В условиях стремительных изменений на мировом рынке способность организации управлять своими интеллектуальными ресурсами становится решающим фактором долгосрочной устойчивости.

Цифровизация и новые технологии, такие как искусственный интеллект и машинное обучение, открывают новые горизонты для управления интеллектуальными ресурсами. Эти инструменты позволяют анализировать существующие знания, автоматизировать генерацию и распространение информации, тем самым ускоряя циклы инноваций и повышая способность организации адаптироваться к быстрым изменениям рынка. Преобразование интеллектуальных ресурсов в цифровые активы становится мощным рычагом роста и развития бизнеса. Успешными организациями в долгосрочной перспективе могут стать те компании, которые способны наиболее эффективно превратить интеллектуальный потенциал в конкурентное преимущество, используя возможности цифровых технологий и создавая активную инновационную культуру. Это не просто управленческая задача, это стратегическая инвестиция в будущее.

Вопросы, связанные с управлением интеллектуальными ресурсами организаций, являются предметом исследования для многих ученых. Среди них можно выделить таких специалистов, как С. М. Климов, С. В. Паникарова, М. В. Власов, Л. С. Леонтьева, Н. Н. Шаш и др. В своих работах они рассматривали

теоретические основы управления интеллектуальными ресурсами, выделяя ключевые аспекты и элементы, способствующие эффективному функционированию организаций в условиях современного рынка.

Несмотря на обширные исследования в области управления интеллектуальными ресурсами, вопросы, касающиеся интересов различных заинтересованных сторон в контексте эффективного использования человеческого капитала, остаются фрагментированными и недостаточно изученными. Это связано с тем, что многие исследования сосредоточены на отдельных аспектах управления, таких как мотивация, обучение и развитие, без учета взаимосвязей между ними и их влияния на общую производительность и способность организаций внедрять инновации.

Существующие подходы часто не учитывают динамический характер интеллектуальных ресурсов, что требует всестороннего анализа и интеграции различных методологических подходов. Чтобы лучше понять механизмы управления интеллектуальным капиталом, необходимо учитывать не только внутренние факторы, такие как организационная культура и стратегия, но и внешние факторы, в том числе рынок труда и технологические факторы.

**Цель данной статьи** – рассмотреть современные методы и инструменты управления интеллектуальными ресурсами организации.

**Основной материал.** Современные инновации являются ключевым фактором устойчивого развития организаций, а прогресс в области технологий и научных исследований оказывает влияние на все сферы деятельности – от индустриального сектора до сферы услуг. Это подчеркивает тот факт, что интеллектуальные ресурсы выступают катализатором трансформации существующих бизнес-моделей и формирования новых [5, с. 109]. Эффективное управление и применение этих ресурсов позволяет компаниям быстро адаптироваться к изменениям внешней среды и представлять на рынок инновационные товары и услуги, отвечающие требованиям потребителей. В данном контексте системы управления знаниями и механизмы обмена опытом становятся неотъемлемыми компонентами стратегического планирования и оперативного управления интеллектуальными ресурсами [2, с. 56].

Современные организации зачастую характеризуются жесткой производственной структурой, типичной для индустриальных стран. Эффективность их деятельности нередко оценивается исключительно по конечным результатам, что может приводить к негативным последствиям: не все элементы на пути к поставленной цели функционируют с максимальной отдачей. Таким образом, назревает необходимость реструктуризации системы управления на большинстве предприятий, направленной на значительное усовершенствование практического применения творческих и созидательных потенциалов сотрудников [6, с. 134].

Такое совершенствование управления должно проводиться с учетом актуальных требований инновационного развития, что подразумевает активное внедрение методов, способствующих эффективной реализации интеллектуальных ресурсов и стимулирующих креативность сотрудников. В этом контексте особенно важно сформировать среду, способствующую генерации идей и вовлечению каждого работника в процесс инновационного взаимодействия. Системный подход к реструктуризации управления должен включать разработку стратегий, направленных на выявление и культивирование творческого потенциала. Необходимо также внедрение механизмов оценки и мониторинга креативной активности, что позволит предприятиям не только отслеживать результаты, но и корректировать стратегии на основе полученных данных. Это, в свою очередь, приведет к более эффективному реагированию на изменения внешней среды и требования рынка. В итоге реструктуризация системы управления экономикой на предприятиях будет направлена на более полное и рациональное использование интеллектуальных ресурсов [1].

Ранее основным экономическим показателем трудового потенциала работника считалась его физическая продуктивность, затем – сочетание физических и интеллектуальных способностей. В современном мире ключевым показателем человеческой активности стало проявление креативных способностей, формирующихся социально как результат получения специалистами общего и специального образования, а также навыков и умений в рамках трудовой деятельности [6, с. 11].

Кооперация интеллектуальных ресурсов структурного и интеллектуального капитала с творческим потенциалом специалистов образует необходимый интеллектуально-креативный ресурс предприятия, способный решать различные бизнес-задачи с применением разнообразных, творчески обоснованных подходов. На уровне предприятия главной задачей управления интеллектуальной собственностью является сохранение и развитие интеллектуального потенциала как стратегического ресурса, что способствует

повышению конкурентоспособности и экономической безопасности за счет удовлетворения потребностей рынка в области охраны и коммерциализации интеллектуальной собственности [3, с. 118].

Стратегия предприятия в области интеллектуальных ресурсов должна быть реализована в следующих трех направлениях: активизация изобретательской деятельности в организации; коммерциализация услуг в сфере интеллектуальной собственности; формирование нематериальных активов в качестве стратегического ресурса повышения конкурентоспособности организации [4, с. 85].

В контексте успешного внедрения системы управления интеллектуальными ресурсами С. М. Климов выделяет ряд механизмов и стратегий, направленных на оптимизацию этого процесса [1]:

1. *Формирование инновационной корпоративной культуры.* Ведущие российские компании, такие как «Сбербанк» и «Ростех», демонстрируют примеры эффективного внедрения культуры инноваций. Например, «Сбербанк» инициировал программы стимулирования сотрудников для генерации и реализации новых идей, в результате которых в 2022 г. было реализовано более 200 инициатив, что позволило сэкономить в общей сложности 1,5 миллиарда руб. Создание инновационной среды требует развития внутренних систем образования и создания условий для творческой деятельности сотрудников, включая гибкий график, коворкинг-пространства и доступ к современным ресурсам [5, с. 17].

2. *Развитие инфраструктуры управления знаниями* – это включает внедрение цифровых систем управления знаниями, которые предоставляют возможности для сбора, анализа и распространения накопленного опыта [1]. Такие платформы уже используются в высокотехнологичных отраслях. Например, «Росатом» разработал интегрированную базу знаний, которая включает процессы, нормативную документацию и примеры успешных проектов. Благодаря внедрению этой системы производительность труда сотрудников увеличилась на 12 %, а время, затрачиваемое на поиск информации, сократилось на 30 %. Эти инструменты могут быть адаптированы к любому сектору российской экономики [5, с. 18].

3. *Развитие корпоративных систем образования и профессионального развития.* Учитывая стремительное развитие цифровой экономики, актуальность знаний сотрудников требуют постоянного обновления [1]. По данным Национального агентства по развитию навыков, около 35 % сотрудников в России нуждаются в ежегодной переподготовке. Эффективным примером реализации образовательных стратегий, который будет запущен Корпоративным университетом «Газпром Нефть» в 2023 г., являются курсы по управлению проектами, искусственному интеллекту и кибербезопасности. За первый год работы было обучено более 10 000 квалифицированных сотрудников [3, с. 64].

4. *Защита интеллектуальной собственности.* Проблема недостаточной защиты прав на исследования в России негативно сказывается на инновационной деятельности. Однако некоторые организации успешно внедряют инструменты патентной защиты [1]. Например, компания «Яндекс» ежегодно регистрирует десятки патентов на искусственный интеллект, которые позволяют монетизировать доходы посредством лицензионных соглашений. В 2022 г. выручка компании от лицензирования интеллектуальной собственности составила 1,2 миллиарда руб. [5, с. 18].

5. *Способствовать взаимодействию науки и бизнеса.* Одной из основных проблем управления интеллектуальными ресурсами в России является недостаточная интеграция научных исследований в бизнес-процессы. Для решения этой проблемы активно действуют научные и образовательные центры и консорциумы. В рамках программы «Приоритет-2030» создаются платформы для сотрудничества университетов, научных институтов и коммерческих компаний для совместной работы над инновационными проектами. В 2023 г. в Российской Федерации было создано более 50 таких центров, что позволило привлечь инвестиции на сумму около 15 миллиардов руб. [3, с. 41].

6. *Применение технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных* – эти технологии позволяют автоматизировать поиск, анализ и применение информации, что значительно повышает эффективность оперативной деятельности компании. Например, в 2023 г. «Лукойл» внедрил систему анализа больших объемов данных для оптимизации своих производственных процессов, что позволило снизить затраты на 10% и улучшить качество продукции [3, с. 53].

Компании, которые активно используют интеллектуальные ресурсы, имеют более высокие показатели эффективности. Например, компании, внедрившие цифровые платформы управления знаниями, повышают производительность на 20-30 % в течение первых двух лет, согласно данным аналитического агентства IDC [2, с. 132].

В рамках анализа стратегий и механизмов управления интеллектуальными ресурсами организаций важно учитывать современные вызовы, такие как нехватка квалифицированных кадров, недостаточное финансирование научных исследований и слабая интеграция науки и бизнеса [4, с. 89]. Важным аспектом является необходимость интеграции интеллектуальных ресурсов в общую стратегию управления организацией. В современных условиях организациям требуется внедрение систем управления знаниями, которые способствуют накоплению, документированию и распространению знаний среди сотрудников. Это позволяет создавать общие базы знаний, облегчая доступ к важной информации и повышая уровень взаимодействия между различными подразделениями компании [4, с. 97].

**Выводы.** Управление интеллектуальными ресурсами является одной из ключевых задач современных организаций. Актуальные вопросы, такие как оценка интеллектуального капитала, развитие человеческого капитала, цифровизация и защита интеллектуальной собственности, требуют комплексного подхода и применения инновационных решений. Внедрение современных методов может обеспечить эффективное использование интеллектуальных ресурсов и достижение стратегических целей компании.

### Литература

1. Климов, С. М. Значение интеллектуальных ресурсов в постиндустриальной экономике / С. М. Климов. – Текст : электронный // Электронная публикация : Центр гуманитарных технологий. – 2006. – URL : <https://gtmarket.ru/library/articles/3225> (дата обращения: 19.02.2025).
2. Климов, С. М. Интеллектуальные ресурсы общества / С. М. Климов. – Санкт-Петербург : Знание, – 2002. – 184 с. – Текст : непосредственный.
3. Паникарова, С. В. Управление интеллектуальным капиталом: учебник для среднего профессионального образования / С. В. Паникарова, М. В. Власов. – Москва: Юрайт, 2025. – 127 с. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт – URL: <https://urait.ru/bcode/568714> (дата обращения: 18.03.2025).
4. Паникарова, С. В., Власов, М. В. Управление знаниями и интеллектуальным капиталом / С. В. Паникарова, М. В. Власов. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, – 2015. – 140 с. – Текст : непосредственный.
5. Леонтьева, Л. С. Управление интеллектуальным капиталом: учебник и практикум для вузов / Л. С. Леонтьева. Москва: Юрайт, 2025. – 283 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт – URL : <https://urait.ru/bcode/560268> (дата обращения: 18.03.2025).
6. Шаш, Н. Н. Управление интеллектуальным капиталом развивающейся компании / Н. Н. Шаш. – Москва : Магистр. – 2014. – 193 с. – Текст : непосредственный.

*Ларионов А.В.*

### **МОНИТОРИНГ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ В РАМКАХ СИСТЕМЫ БЫСТРЫХ ПЛАТЕЖЕЙ**

*кандидат экономических наук, кандидат наук о государственном и муниципальном управлении,  
доцент, доцент кафедры финансов и кредита,*

*Экономический факультет, larionov.av.hse@yandex.ru*

*ФГАОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва,*

**Аннотация.** Мониторинг волатильности денежных потоков в рамках системы быстрых платежей позволяет осуществлять оперативный мониторинг состояния экономики. Реализация данного мониторинга играет ключевую роль для минимизации времени между возникновением инцидента и применением антикризисного инструмента управления. Последнее особенно актуально для разработки мер государственного управления в интересах обеспечения финансовой стабильности экономики. Банк России может использовать результаты мониторинга для совершенствования системы специализированных инструментов рефинансирования.

**Ключевые слова:** волатильность денежных потоков, национальная платежная система, платежные системы, Банк России, мониторинг, финансовая стабильность

*Larionov A.V.*

### **MONITORING CASH FLOW VOLATILITY WITHIN THE FAST PAYMENT SYSTEM**

*Doctor of Philosophy (Ph.D) in Economic Sciences, Doctor of Philosophy in Public Administration,*

*Associate Professor, Associate Professor of Faculty of Economics,*

*Lomonosov Moscow State University, Moscow*

**Abstract.** Monitoring the volatility of cash flows within the fast payment system allows for prompt monitoring of the state of the economy. Implementation of this monitoring plays a key role in minimizing the time between the occurrence of an incident and the application of an anti-crisis management tool. The latter is especially relevant for developing public administration measures to ensure the financial stability of the economy. The Bank of Russia can use the results of monitoring to improve the system of specialized refinancing tools.

**Keywords:** volatility of cash flows, national payment system, payment systems, Bank of Russia, monitoring, financial stability

**Введение.** Представленное исследование раскрывает концептуальный подход к анализу волатильности денежных потоков в рамках системы быстрых платежей. Система быстрых платежей является компонентом Платежной системы Банка России, который функционирует в режиме 24/7 [1]. Последнее дает возможность Банку России осуществлять мониторинг денежных потоков в режиме реального времени без запроса дополнительной информации от участников указанной платежной системы. Соответственно полученные данные обладают высокой точностью, лишены негативных последствий, связанных с реализацией операционного риска. Необходимо также учитывать возрастающий спрос на переводы в рамках системы быстрых платежей. Развитие различных сервисов для физических и юридических лиц способствует повышению привлекательности данного инструмента безналичных расчетов. Масштабность применения системы быстрых платежей определяет высокий потенциал применения указанных данных для мониторинга функционирования экономических субъектов в Российской Федерации. Для реализации данной системы мониторинга, а также интерпретации полученных результатов Банк России может также привлекать АО «НСПК».

**Основной материал.** Реализация системы мониторинга данных о денежных потоках возможна за счет создания системы оперативных показателей, позволяющих учитывать специфику движения денежных потоков. Такие показатели могут быть созданы с учетом времени совершения платежа, географии платежа, категории субъектов, способа совершения перевода и т.д. Помимо этого,

целесообразно проведение оценки состояния денежных потоков с помощью статистических методов анализа, позволяющих выявить особенности в их движении. В частности, возможно осуществлять расчет показателя Херста, отражающего уровень изменчивость денежного потока. Расчет показателя Херста возможен посредством применения практик R/S анализа [2].

Проведенный в настоящем исследовании анализ на основе данных Банка России демонстрирует, что показатели волатильности денежных потоков являются антиперсистентными. Выявление значений показателя Херста, характерных для периода кризиса, позволит определить критические значения, достижения которых отражает факт наступления кризиса. Помимо этого, для показателей денежных потоков в рамках системы быстрых платежей возможно определить также индикативные значения, отражающие степень достижения целей социально-экономического развития [3]. Данные индикативные значения могут применяться для оперативной оценки результативности мер государственного управления в части обеспечения финансовой стабильности экономики. Последнее позволит своевременно скорректировать меры стратегического управления состоянием экономики.

**Выводы.** Необходимо учитывать, что методология мониторинга волатильности денежных потоков в рамках системы быстрых платежей может применяться для иных субъектов национальной платежной системы. В частности, Банк России может применять подходы к мониторингу денежных потоков в рамках сервисов срочного и несрочного перевода, платформы цифрового рубля. Результаты мониторинга будут иметь значимость для реализации мер государственного управления, а также для анализа динамики развития рынка. Подобный анализ также может проводить АО «НСПК», расширение функций которого необходимо в контексте масштабного развития финансовых экосистем в России.

### Литература

1. Ларионов, А. В. Обеспечение финансовой стабильности экономики на основе регулирования волатильности денежных потоков / А. В. Ларионов. – Москва : Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2024. – 200 с. – ISBN 978-5-907823-53-2. – EDN LKBYXE;
2. Gómez-Águila, A., Trinidad-Segovia, J.E. & Sánchez-Granero, M.A. Improvement in Hurst exponent estimation and its application to financial markets. *Financ Innov* 8, 86 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40854-022-00394-x>;
3. Belyaev, I. I. Assessment of the State of Economic Security in Russia Using the Example of the Unemployment Rate Indicator: Fractal Analysis Method / I. I. Belyaev, A. V. Larionov, S. N. Sil'vestrov // *Studies on Russian Economic Development*. – 2021. – Vol. 32, No. 2. – P. 141-146. – DOI 10.1134/S1075700721020027. – EDN MPJLBY.

*Лузанов Д.В.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Таран В.Н.<sup>2</sup>*

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ ЧЕРЕЗ ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ

<sup>1</sup>студент

<sup>2</sup>к.т.н, доц. victoriyayalta@gmail.com

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены механизмы электронного документооборота, в том числе цифровой подписи, а также преимущества их использования по сравнению с бумажными носителями, что отражено в Федеральных Законах. Приведены стандарты, унифицированные протоколы и технологии, направленные на цифровизацию экономической деятельности, а именно на применение электронного документооборота.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация экономики, цифровая экосистема, управление информацией, электронный документооборот, 1С, Контур, СБИС.

*Luzanov D.V.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Taran V.N.<sup>2</sup>*

## DIGITALIZATION OF THE ECONOMY THROUGH ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup> Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University” in Yalta*

**Abstract.** This article discusses the mechanisms of electronic document management, including digital signatures, as well as the advantages of their use compared to paper media, which is reflected in the Federal Laws. Standards, unified protocols and technologies aimed at digitalization of economic activity, namely the use of electronic document management, are provided.

**Keywords:** digital transformation of the economy, digital ecosystem, information management, electronic document management, 1C, Kontur, SBIS.

**Введение.** Цифровая трансформация современной экономики влечёт за собой фундаментальные изменения в управлении информацией, документооборотом и взаимодействии между участниками хозяйственной деятельности. Одним из центральных инструментов цифровизации выступает электронный документооборот (ЭДО) — система создания, передачи, хранения и юридического подтверждения документов в цифровой форме. Актуальность данной темы обусловлена необходимостью повышения эффективности и прозрачности бизнес-процессов, сокращения транзакционных издержек и развития удалённого взаимодействия.

**Целью** настоящей статьи является анализ роли ЭДО в цифровизации российской экономики, с акцентом на использование решений на базе платформы «1С:Предприятие» и механизмов электронной подписи (ЭП) как ключевых элементов формирования доверенной цифровой среды.

**Основной материал.** Цифровизация экономики предполагает интеграцию информационных и коммуникационных технологий в производственные, управленческие и социальные процессы. В этой парадигме электронный документооборот выступает базовой технологической инфраструктурой, обеспечивающей переход к безбумажному взаимодействию.

В соответствии с Федеральным законом № 63-ФЗ «Об электронной подписи», документ, подписанный квалифицированной электронной подписью (КЭП), обладает юридической силой, эквивалентной бумажному носителю с собственноручной подписью. Это создаёт предпосылки для полного перехода организаций к цифровым форматам делопроизводства как в частном, так и в государственном секторе.

Внедрение ЭДО способствует:

- снижению временных и финансовых затрат на обработку документов;
- минимизации рисков утраты, подделки и несанкционированного доступа;
- формированию прозрачных и отслеживаемых цепочек документооборота;
- интеграции с внешними и внутренними цифровыми платформами (ERP, CRM, ГИС и др.).

Электронный документооборот включён в стратегию национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации», отражающего приоритеты цифровой трансформации государственного управления и деловой среды.

Электронный документооборот как элемент цифровой экосистемы

Современный ЭДО перестаёт быть исключительно инструментом документообмена и трансформируется в компонент цифровой экосистемы управления. В условиях ускоренного внедрения цифровых технологий он становится связующим звеном между различными платформами — от систем корпоративного управления до государственных информационных ресурсов.

Одним из ключевых направлений развития ЭДО является интеграция с платформенными решениями. Примерами служат системы «1С:Документооборот» и «1С:Корпорация», которые способны обеспечивать автоматическую маршрутизацию документов, контроль исполнения, нормативно корректное хранение, форматирование управленческой и аналитической отчётностями.

Дальнейшее развитие системы обусловлено:

- стандартизацией электронных форматов (XML, универсальный передаточный документ — УПД);
- внедрением унифицированных протоколов и терминологии, обеспечивающих межплатформенную совместимость;
- развитием инфраструктуры доверия, включающей удостоверяющие центры, провайдеров криптозащиты, операторов ЭДО и механизмы временной метки (timestamp).

ЭДО становится не просто средством обмена, а источником управленческой информации, используемой для оценки эффективности и оптимизации процессов. В научной и образовательной сфере развивается концепция цифрового архивационного хранения, требующая надёжных механизмов юридической валидации электронных документов на длительном временном интервале.

Роль 1С в российской практике ЭДО

В российской практике автоматизации документооборота ведущее место занимает платформа «1С:Предприятие». Она обеспечивает широкие возможности по созданию, подписанию, передаче и хранению юридически значимых электронных документов.

Благодаря наличию специализированных модулей и интеграции с операторами ЭДО (Контур, Такском, СБИС, Диадок и др.), пользователи 1С могут:

- создавать первичные документы в электронной форме;
- подписывать их квалифицированной электронной подписью (УКЭП);
- отправлять контрагентам через защищённые каналы связи;
- хранить документы в соответствии с требованиями ФНС и законодательства.

Автоматизация документооборота на базе 1С позволяет предприятиям минимизировать человеческий фактор, сократить бумажный архив, ускорить процессы согласования и значительно упростить аудиторские проверки.

В дополнение к внутреннему документообороту, платформа поддерживает сдачу отчётности в контролирующие органы, обмен документами в рамках госзакупок и контрактной системы, а также цифровое оформление кадровых и договорных отношений.

Платформа обеспечивает как внутренний, так и внешний ЭДО — например, при участии в госзакупках, взаимодействии с налоговыми органами и оформлении кадровых документов.

Электронная подпись как правовой инструмент ЭДО

Эффективное функционирование электронного документооборота невозможно без надёжных механизмов подтверждения подлинности и юридической значимости цифровых документов. В России таким механизмом является усиленная квалифицированная электронная подпись (УКЭП).

В соответствии с законом № 63-ФЗ, УКЭП обеспечивает, аутентификацию подписанта, невозможность отказа от авторства (принцип неотказуемости) и целостность передаваемой информации.



## СЕКЦИЯ 5. Информационные системы и технологии в цифровой экономике

Использование УКЭП в связке с системами ЭДО позволяет организациям переходить к полностью юридически значимому документообороту, не прибегая к бумажным оригиналам. В частности, в системах 1С предусмотрена интеграция с криптопровайдерами и удостоверяющими центрами, позволяющая подписывать документы напрямую в интерфейсе пользователя.

ЭП применяется во всех ключевых областях:

- бухгалтерский и налоговый учёт;
- кадровое делопроизводство (при наличии согласия работника);
- юридическое оформление договоров;
- участие в электронных торгах и тендерах;
- взаимодействие с государственными информационными системами.

Особое значение в системе ЭДО приобретает надёжность идентификации подписанта и невозможность фальсификации подписи. В этом контексте квалифицированная электронная подпись (КЭП) должна обеспечивать соблюдение принципов доверия, прозрачности и правовой определённости.

С 1 января 2022 года в России действует модель единого доверенного удостоверяющего центра, реализуемая через Федеральное казначейство и ФНС, что существенно повышает надёжность и управляемость национальной инфраструктуры электронных подписей.

Важно отметить, что использование ЭП регулируется также Гражданским кодексом РФ, где закрепляется возможность подписания договоров электронной подписью при наличии соглашения сторон.

Проблемы и перспективы внедрения ЭДО в России

Несмотря на стремительное развитие ЭДО в России, сохраняется ряд проблем, препятствующих его повсеместному внедрению (табл. 1).

Таблица 1

Проблемы внедрение электронного документооборота

| Проблема                      | Характеристика                                                     |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Ограничения ИТ-инфраструктуры | Недостаточная цифровая доступность в отдалённых регионах           |
| Кадровый дефицит              | Недостаток специалистов в ИТ и цифровом праве                      |
| Правовая неопределённость     | Минимальное число прецедентов и споры по статусу документов        |
| Психологический барьер        | Недостаточная цифровая грамотность у отдельных категорий населения |
| Межсистемная несовместимость  | Разнородные форматы и отсутствие универсальных API                 |

Решение указанных проблем возможно через:

- внедрение открытых стандартов обмена электронными документами, совместимых с международными форматами (например, UBL, EDIFACT);
- расширение функционала платформы «ГосТех» и других государственных цифровых сервисов;
- развитие нормативного регулирования долгосрочного хранения подписанных документов, включая механизмы повторной подписи, цифровых меток времени и нотариального заверения ЭДО.

Также необходимо активно развивать цифровую грамотность сотрудников, поскольку успешное внедрение ЭДО в компании требует не только технической инфраструктуры, но и переосмысления бизнес-процессов, отказа от бумажного формата и обучения сотрудников работе в цифровой среде.

Однако государственная политика направлена на преодоление этих барьеров. Развиваются облачные решения ЭДО, расширяется перечень доступных удостоверяющих центров, ведётся стандартизация форматов электронных документов, продвигается межведомственный документооборот (МЭДО), и вводится цифровая идентификация.

Среди перспективных направлений развития можно выделить интеграцию ЭДО с технологиями блокчейн для обеспечения неизменяемости и прозрачности и внедрение единых национальных стандартов ЭДО в промышленности, здравоохранении и образовании.

**Выводы.** Электронный документооборот (ЭДО) является ключевым компонентом цифровой трансформации экономики и способствует повышению эффективности управления, снижению операционных затрат и формированию устойчивой цифровой среды взаимодействия между субъектами экономической деятельности.

В российской практике активное внедрение ЭДО обеспечивается за счёт широкого распространения программных решений на базе платформы 1С, а также за счёт нормативно-правовой базы, предусматривающей использование квалифицированной электронной подписи (КЭП). Указанные инструменты формируют доверенную цифровую инфраструктуру, способную гарантировать экономическую безопасность, ускорение деловых процессов и укрепление конкурентных позиций отечественных организаций.

Продолжение курса на цифровизацию, а также последовательное преодоление институциональных и технологических барьеров, позволит трансформировать ЭДО из инструмента автоматизации документооборота в стратегический ресурс модернизации и повышения устойчивости национальной экономики.

### Литература

1. Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи» // КонсультантПлюс. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_112701/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112701/) (дата обращения: 14.05.2025).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения: 14.05.2025).
3. Мехдиев Э. Т., Плеханова Е. А. РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ // Дискуссия. 2023. №1 (116). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-sistem-elektronnogo-dokumentoooborota-v-tsifrovoy-ekonomike> (дата обращения: 14.05.2025).
4. Анализ нормативно-правовой базы в области электронного документооборота // ScienceForum. URL: <https://scienceforum.ru/2024/article/2018035207> (дата обращения: 14.05.2025).
5. Крягин, Р. В. Система электронного документооборота, защищенный электронный документооборот и преимущества перехода на электронный документооборот / Р. В. Крягин // Студенческий форум. – 2022. – № 41-2(220). – С. 17-19. – EDN TVRBHB.
6. Гусева, Т. А. Электронный документооборот в публично-правовой и частно-правовой сферах, электронные государственные и муниципальные услуги / Т. А. Гусева // Цифровая трансформация общественных отношений: проблемы правового регулирования : Материалы международной научно практической конференции, Орёл, 21 апреля 2023 года. – Орёл: Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, 2023. – С. 41-52. – EDN TZWZCO.
7. Бобылева М.П. О жизненном цикле системы электронного документооборота // Делопроизводство. 2023. № 3. С. 5-13.

*Мардар Д.А.*

## **ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*к.э.к. н., доцент, dianam08@inbox.ru*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассматриваются общие вопросы развития цифровой экономики в Российской Федерации, ее влияние на экономические процессы, которые способствуют экономическому росту и повышают уровень благосостояния общества.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, информационно-коммуникационные технологии, электронная коммерция, оцифровка, активы, цифровизация, финансовые инструменты, глобализация, цифровые инновации.

*Mardar D. A.*

## **FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN THE RUSSIAN FEDERATION**

*PhD, Associate Professor,*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses the general issues of the development of the digital economy in the Russian Federation, its impact on economic processes that contribute to economic growth and increase the level of well-being of society.

**Keywords:** digital economy, information and communication technologies, e-commerce, digitization, assets, digitalization, financial instruments, globalization, digital innovations.

**Введение.** Активное развитие информационных технологий в конце двадцатого и начале двадцать первого века привело к экономической глобализации. Хозяйствующие субъекты, которые в числе первых использовали преимущества глобальной цифровой сети, получили ряд конкурентных превосходств. Создание цифрового мира выявило дополнительные возможности для развития международного бизнеса в целом и в различных отраслях экономики в частности. Многие предприниматели остро ощутили на себе влияние глобальной цифровой революции, которая изменила образ жизни во всем мире.

**Целью статьи является** определение основных составляющих, наличие которых будет способствовать бескризисному развитию цифровой экономики Российской Федерации.

**Основной текст.** Цифровая экономика – это не просто тренд, а фундаментальная трансформация, определяющая конкурентоспособность государств в XXI веке. В Российской Федерации осознание необходимости перехода к цифровой модели стало ключевым элементом стратегического развития. Реализация национальных проектов, стимулирование инноваций, развитие инфраструктуры связи – все это направлено на создание благоприятной экосистемы для цифровой трансформации.

Важным аспектом развития цифровой экономики является адаптация законодательства к новым реалиям. Для этого необходима правовая база, которая будет стимулировать развитие цифровых технологий, обеспечивать кибербезопасность и защиту данных, а также учитывать этические вопросы, связанные с искусственным интеллектом и алгоритмической прозрачностью.

Эволюция цифровой экономики требует от государств оперативной адаптации законодательства. Действующее правовое поле часто не успевает за стремительным развитием технологий, создавая правовые лакуны и препятствуя инновациям.

Ключевыми задачами становятся определение статуса цифровых активов, регулирование использования больших данных, обеспечение кибербезопасности и защита персональных данных. Разработка эффективных нормативных актов предполагает баланс между стимулированием инноваций и минимизацией рисков.

Необходимо учитывать Best Practices международного опыта, адаптируя их к национальным особенностям. Важным аспектом является создание четких и прозрачных правил для участников рынка, способствующих доверию и инвестициям. Особое внимание следует уделить формированию правовой базы для искусственного интеллекта (далее ИИ).

Регулирование ИИ требует учета этических вопросов, связанных с алгоритмической прозрачностью, ответственностью за ошибки и защитой от дискриминации. Необходимо гарантировать, что ИИ используется в интересах общества и не нарушает права граждан.

Создание благоприятной правовой среды для цифровой экономики – это непрерывный процесс, требующий постоянного мониторинга технологических изменений и адаптации законодательства к новым вызовам. Эффективное нормативно-правовое регулирование станет ключевым фактором успешного развития цифровой экономики и повышения конкурентоспособности страны.

Развитие широкополосного доступа к интернету, особенно в отдаленных регионах, также является критически важным фактором. Создание национальной сети 5G и дальнейшее развитие инфраструктуры обеспечат основу для новых цифровых сервисов и решений.

Современная цифровая экономика немыслима без развитой инфраструктуры, обеспечивающей универсальный и надежный доступ к цифровым ресурсам. Это не только базовая потребность для граждан и бизнеса, но и фундамент для инноваций, экономического роста и повышения качества жизни.

Инфраструктура цифровой экономики охватывает широкий спектр элементов, от широкополосного доступа к интернету до центров обработки данных и сетей мобильной связи.

Однако, несмотря на значительный прогресс, проблема цифрового неравенства остается актуальной. Разрыв между городскими и сельскими территориями, а также между различными социальными группами в доступности к цифровым ресурсам требует целенаправленных усилий. Государственные программы субсидирования, поддержка локальных операторов связи и развитие альтернативных технологий, таких как спутниковый интернет, являются важными инструментами для решения этой проблемы.

В дополнение к базовой инфраструктуре, ключевую роль играет обеспечение кибербезопасности и защиты данных. Угрозы киберпреступности, утечки информации и нарушения конфиденциальности создают серьезные риски для экономики и общества.

Инвестиции в современные системы защиты информации, развитие компетенций в области кибербезопасности и повышение цифровой грамотности населения необходимы для создания безопасной и доверенной цифровой среды.

Доступность цифровой экономики также связана с удобством использования цифровых сервисов. Упрощение интерфейсов, адаптация контента для различных устройств и языков, а также предоставление технической поддержки потребителям являются важными факторами для повышения вовлеченности населения в цифровую среду.

Инклюзивный дизайн, учет потребностей людей с ограниченными возможностями и акцент на удобстве пользователя должны стать приоритетами при развитии цифровых сервисов.

Подготовка квалифицированных специалистов – задача, требующая системного подхода. Необходимо совершенствовать образовательные программы, поддерживать развитие компетенций в области цифровых технологий и стимулировать интерес молодежи к IT-сфере.

Ключевым фактором успеха цифровой трансформации является наличие квалифицированных кадров, способных создавать, внедрять и поддерживать инновационные технологии. Российская Федерация обладает значительным научно-образовательным потенциалом, который необходимо эффективно использовать для подготовки специалистов нового поколения.

Важным шагом является модернизация образовательных программ в соответствии с потребностями цифровой экономики. Внедрение современных методик обучения, акцент на практических навыках и сотрудничество с ведущими IT-компаниями позволят выпускать востребованных выпускников.

Помимо высшего образования, необходимо развивать систему непрерывного обучения и повышения квалификации для работающих специалистов. Организация краткосрочных курсов, тренингов и мастер-классов позволит работникам адаптироваться к новым технологиям и приобрести необходимые компетенции.

Важно поддерживать развитие цифровых навыков у населения в целом, чтобы обеспечить широкое вовлечение граждан в цифровую экономику. Создание благоприятной среды для привлечения и удержания талантливых специалистов является еще одной важной задачей. Конкурентная заработная плата, интересные проекты и возможности для профессионального роста будут способствовать привлечению лучших IT-специалистов из других стран и удержанию отечественных кадров. Поддержка стартапов и инновационных компаний создаст дополнительные возможности для реализации талантливых профессионалов и развития собственных проектов.

Эффективные меры поддержки стартапов, инновационных компаний и научных исследований будут способствовать появлению новых технологий и продуктов, которые смогут успешно конкурировать на мировом рынке.

Развитие цифровой экономики в России – это сложный и многогранный процесс, требующий скоординированных усилий государства, бизнеса и общества. Успешная реализация этой стратегии позволит России занять достойное место среди лидеров цифровой эпохи.

Государственная поддержка является краеугольным камнем успешного развития цифровой экономики. Речь идет не только о прямом финансировании инновационных проектов, но и о создании благоприятной экосистемы, стимулирующей частные инвестиции и развитие конкуренции. Эффективная государственная политика должна охватывать широкий спектр направлений, от поддержки фундаментальных исследований до масштабирования успешных стартапов.

Важным инструментом является создание особых экономических зон и технопарков, предоставляющих льготные условия для IT-компаний и стимулирующих их развитие. Необходимо также уделять внимание развитию венчурного финансирования и привлечению иностранных инвестиций в цифровой сектор. Гарантии стабильности государственного регулирования и защиты прав интеллектуальной собственности создают благоприятный инвестиционный климат.

Государственная поддержка должна быть направлена на создание равных возможностей для всех участников рынка, независимо от их размера и географического положения. Это означает поддержку малого и среднего бизнеса, а также развитие цифровой инфраструктуры в отдаленных регионах. Предоставление налоговых льгот, субсидий и грантов на развитие цифровых технологий поможет компаниям внедрять инновации и повышать свою конкурентоспособность. В конечном итоге, государственная поддержка должна быть направлена на создание устойчивой и динамично развивающейся цифровой экономики, способной обеспечить экономический рост и повышение качества жизни граждан. Эффективное использование государственных ресурсов и партнерство государства и бизнеса позволят России занять достойное место среди лидеров цифровой эпохи.

**Вывод.** Таким образом, сфера цифровой экономики предоставляет исключительные возможности для новых направлений развития бизнеса и общества в целом, требующих новых подходов к ее реализации и управлению. Кроме того, некоторые привычные категории и тенденции в экономических науках требуют дальнейшего научного изучения и трансформации.

### Литература

1. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. и др. Цифровая экономика: 2025: краткий статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2025.
2. Другова Е.А. Цифровизация обучения в российских университетах в 2021 г.: растущее окно возможностей // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2021): сб. статей II Всерос. науч.-практ. конф. – М.: МГППУ, 2021.

*Мишина Л.О.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Таран В.Н.<sup>2</sup>*

### ОБЗОР ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА

<sup>1</sup>студентка 2 курса направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

<sup>2</sup>кандидат технических наук, доцент кафедры математики и информатики

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрены применения технологий умного города, выделены основные свойства, компоненты и функциональные области, а также рассмотрены ключевые уровни проекта умного города.

**Ключевые слова:** умный город, информационные технологии, городская инфраструктура.

*Mishina L.O.<sup>1</sup>,*

*Scientific Supervisor: Taran V.N.<sup>2</sup>*

### REVIEW OF DIGITAL TECHNOLOGIES OF A SMART CITY

<sup>1</sup>student of the training program 09.03.03 "Applied Informatics"

<sup>2</sup>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

*of the Department of Mathematics and Informatics*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article examines the applications of smart city technologies, highlights the main properties, components and functional areas, and also considers the key levels of the smart city project.

**Keywords:** smart city, information technology, urban infrastructure.

**Введение.** Использование информационных технологий с каждым годом становится неотъемлемой частью жизни каждого человека и государства в целом. Применение данных технологий практически во всех областях социальной жизни граждан приводит к созданию бесконтактных оплат различных услуг, онлайн-консультаций, возможности удаленно работать, а также приводит к созданию умных домов, и наконец, умных городов.

Формирование стандартов «умного города» объясняется тем, что они выступают ориентиром в планировании долгосрочных и краткосрочных целей развития городов и регионов, также помогают в выборе приоритетных проектов. Посредством применения информационных технологий достигается и обеспечивается высокая эффективность и рациональность использования ресурсов, а также разрабатываются инновационные решения для улучшения качества жизни жителей страны.

**Основная часть.** Умный город представляет собой концепцию интеграции информационных и коммуникационных технологий, а также Интернета вещей для управления городской инфраструктурой: транспортом, здравоохранением, образованием, ЖКХ, безопасности и др. Основной целью создания концепции «умного города» является обеспечение устойчивого и благополучного будущего жителей, основываясь при этом на информационных технологиях, для повышения эффективности обслуживания и удовлетворения нужд граждан.

Применение информационно-коммуникационных технологий позволяют органам государственной власти и органам местного самоуправления напрямую взаимодействовать с сообществами и инфраструктурой города, следить за тем, что происходит в городе и как развивается город, а также какие способы позволят улучшить качество жизни. Данные обрабатываются и анализируются при использовании датчиков, интегрированных в режиме реального времени, а также накопленных данных от городских жителей и устройств [1].

К основным компонентам и функциональным областям «умного города» можно отнести:

- видеонаблюдение и видеоаналитика;
- ситуационные центры;
- система 112;
- интеллектуальные транспортные системы;

- профессиональная радиосвязь и широкополосной доступ;
- беспилотные автомобили;
- биометрия;
- технологии поддержки принятия решений;
- дополненная и виртуальная реальность;
- распределение базы данных;
- геоинформационные технологии и навигация;
- машинное обучение [1].

Основными свойствами умного города являются мобильность, социализация, виртуализация, урбанизация и умные технологии. Концепция умного города предполагает собой три уровня проектов: городская инфраструктура, городские объекты и городские услуги. К первому уровню, базовому обеспечению умного города, можно отнести городскую инфраструктуру, которая включает в себя:

- умную энергетику (умные счетчики энергопотребления, инфраструктура электротранспорта, управление конечным потреблением, возобновляемая генерация);
- умную воду и газ (умные счетчики потребления, обнаружение утечек, снижение уровня утечек, управление чрезвычайными ситуациями, инновационные методы очистки);
- умный транспорт (интеллектуальные транспортные системы, системы оплаты за пользование инфраструктурой, умные парковки, информационные оповещения граждан, автомобили с низким уровнем выбросов, экологичный общественный транспорт);
- умная утилизация отходов (разделенный сбор мусора, умные мусорные контейнеры, умная система вывоза мусора).

Второй уровень умного города включает в себя городские объекты, к которым можно отнести умные дома, школы, больницы, торговые площадки, офисные здания. В данном случае общими инструментами для разных типов объектов являются удаленное управление квартирой и зданием, энергоэффективное проектирование зданий, энергоэффективная реставрация старых зданий, умные приборы, приложения и сервисы.

Третий уровень, а именно реализация городских услуг, возможна на базе первых двух уровней и включает в себя социальные сервисы, эффективные больницы, умное видеонаблюдение и безопасность, умное освещение, управление градостроительством и землепользованием, а также туризм [2].

Рассматривая транспортное обеспечение умного города, к интеллектуальным транспортным подсистемам умного города можно отнести безопасный автобус, умную парковку и умную остановку.

Безопасный автобус является объектом диспетчерского управления навигационно-информационной системы мониторинга и диспетчерского управления. Для работы системы не требуется специального обучения, устройства и подсистемы включаются и выключаются автоматически при запуске или остановке двигателя автобуса и не отвлекают водителя в процессе работы. Внедряя такие безопасные автобусы, можно решить ряд задач, к которым можно отнести улучшение качества услуг в транспортной сфере, обеспечение безопасности дорожного движения и пассажирских перевозок, повышение оперативности реагирования экстренных служб в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, а также формирование единого навигационно-информационного пространства транспортного комплекса регионов.

В свою очередь, безопасный автобус обеспечивает видеонаблюдение в салоне транспортного средства, видео регистрацию событий в салоне и кабине автобуса, а также дорожной обстановки по ходу движения пассажирского транспорта, аудио регистрацию переговоров водителя с помощью микрофона, скрытно установленного в кабине автобуса, вызов водителем диспетчера или служб экстренного реагирования с использованием специальной скрытой кнопки подачи сигнала тревоги, мониторинг пассажиропотоков с помощью бесконтактных датчиков, установленных над входными дверями автобуса, информирование пассажиров о номере маршрута пассажирского транспорта, о следующем при движении автобуса на маршруте остановочном пункте в режиме бегущей строки [3].

Умная парковка представляет собой систему управления парковочными местами, в которых водители могут найти парковочное место без лишних объездов. «Умная» технология распознает свободные места для парковки и сообщает, где именно они расположены. Для поиска парковочного места водители могут использовать мобильное приложение, таким образом технология позволяет экономить время и деньги.

Основная задача системы управления парковочными местами – это точное определение свободных мест для парковки. Для этого разработан специальный датчик присутствия, который устанавливается в многоуровневых крытых парковках и на открытых площадках в углублениях либо на асфальтовом покрытии. Датчик управляется дистанционно и работает от батареи, что позволяет экономить на прокладке кабеля, срок службы такой батареи – до 7 лет, а благодаря пластиковому корпусу

датчики работают при любых погодных условиях.

Умную остановку называют интерактивной остановкой, оборудованной дополнительными функциями для комфортного ожидания общественного транспорта. Умные остановки оснащены интеллектуальной информационной системой, которая позволяет получить данные о расписании следования маршрутных транспортных средств, времени ожидания, стоимости проезда и т. д. Одной из самых используемых функций умной остановки является возможность зарядить мобильное устройство с помощью USB-разъема, также такие остановки являются точками доступа Wi-Fi. Для обеспечения безопасности умные остановки оснащены системами видеонаблюдения и кнопкой тревоги для вызова экстренных служб.

Внедрение «умных остановок» предполагает собой обеспечение информированности пассажиров о времени прибытия общественного транспорта в режиме реального времени, информированности пассажиров о номерах маршрутов и видах общественного транспорта, информированности пассажиров о работе общественного транспорта (изменения маршрутов и расписания движения, тарифов на оплату проезда), а также обеспечение безопасности пассажиров за счет видеонаблюдения [3].

В Российской Федерации, согласно проекту «Цифровизации городского хозяйства», проект «Умный город» направлен на повышение конкурентоспособности российских городов, формирование эффективной системы управления городским хозяйством, создание безопасных и комфортных условий для жизни горожан и базируется на 5 принципах:

- ориентация на человека;
- технологичность городской инфраструктуры;
- повышение качества управления городскими ресурсами;
- комфортная и безопасная среда;
- акцент на экономической эффективности, а также сервисной составляющей городской среды.

Основным инструментом реализации данных принципов является широкое внедрение передовых цифровых и инженерных решений в городской и коммунальной инфраструктуре. Цель «Умного города» заключается не только в цифровой трансформации и автоматизации процессов, но и в комплексном повышении эффективности городской инфраструктуры. Также в рамках проекта «Умный город» создан Национальный Центр, который будет заниматься разработкой, внедрением, а также популяризацией технологий, оборудования и программ, направленных на повышение уровня цифровизации городского хозяйства, а также подготовкой и оказанием содействия проектам международного сотрудничества по вопросам жилищной политики, городского развития и управления природными ресурсами, прежде всего касающимися создания и функционирования «умных городов» [4].

**Выводы.** Концепция «умного города» многозначна и требует необходимой подготовленности в техническом ключе, так как данная концепция объединяет и централизует множество аспектов, начиная от удобства жителей до восстановления ресурсов, а также поддержания и защиты экологии. «Умный город» находится под контролем и надзором видеокамер, которые работают в аналитической подсистеме безопасности, собирая информацию на дорогах, в зданиях и общественных местах, а также на других различных мероприятиях, чтобы вовремя обнаружить угрозу, проанализировать её и передать информацию соответствующим службам. Реализация данной концепции предполагает собой не только удобство и эффективность выполнения различных процессов, но и в первую очередь обеспечение безопасности человека.

### Литература

1. Шикина, В. Е. Введение в специальность. Приборостроение: учебное пособие / В. Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 103 с. – С. 69-70. [Электронный источник] <https://reader.lanbook.com/book/259784>;
2. Лутошкин, И. В. Инструменты цифровой экономики: учебное пособие / И. В. Лутошкин. – Ульяновск: УлГУ, 2020. – 136 с. – С. 87-88. [Электронный источник] <https://reader.lanbook.com/book/199607>;
3. Сеницын, М. Г. Технологические основы интеллектуальных транспортных систем: учебное пособие / М. Г. Сеницын, Г. Я. Сеницын, Н. В. Ноздрачёва. – Новосибирск: СГУВТ, 2021. – 92 с. – С. 17-23. [Электронный источник] <https://reader.lanbook.com/book/293417>;
4. Проект Цифровизации городского хозяйства «Умный город». Минстрой России. [Электронный источник] <https://minstroyrf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyy-gorod/>.



*Никулина М.Л.<sup>1</sup>,*

*Научный руководитель: Кочегурная М.Ю.<sup>2</sup>*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ФАКТОР  
ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГОСТИНИЧНОГО ПРОДУКТА**

<sup>1</sup>*студентки 1 курса направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»*

<sup>2</sup>*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрены инновационные технологии повышения конкурентоспособности гостиничного бизнеса. Приведены примеры персонализации. Предложены рекомендации по внедрению инновационных технологий в гостинице.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, гостиничный бизнес, конкурентоспособность, онлайн-платформы, цифровизация.

*Nikulina M.L.<sup>1</sup>,*

*Scientific Supervisor: Kochegurnaya M.Y.<sup>2</sup>*

**THE USE OF NEW INNOVATIVE TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN INCREASING THE  
COMPETITIVENESS OF THE HOTEL PRODUCT**

<sup>1</sup>*student of the training program 44.03.01 "Pedagogical education"*

<sup>2</sup>*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

*of the Department of Mathematics and Informatics*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The article discusses innovative technologies for increasing the competitiveness of the hotel business. Examples of personalization are provided. Recommendations for implementing innovative technologies in hotels are offered.

**Keywords:** digital technologies, hotel business, competitiveness, online platforms, and digitalization.

**Введение.** В условиях постоянной конкуренции и стремительного развития технологий, компании в сфере гостеприимства сталкиваются с необходимостью адаптироваться к новым требованиям рынка. Это включает в себя использование современных программных решений, автоматизацию процессов, а также внедрение новых стандартов обслуживания, которые могут значительно повысить уровень удовлетворенности клиентов.

Актуальность темы обусловлена тем, что нехватка квалифицированного персонала, обладающего необходимыми навыками и знаниями для работы с современными технологиями, представляет собой серьезное препятствие для успешного внедрения инноваций в различных отраслях экономики.

**Основная часть.** В условиях современного мира, где цифровые технологии становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, гостиницы, которые активно используют эти инструменты, получают значительное конкурентное преимущество. Это связано с тем, что потенциальные гости все чаще, обращаются к интернету для поиска информации о местах проживания, сравнения цен и чтения отзывов.

Ключевыми факторами, способствующими повышению конкурентоспособности гостиничного бизнеса, являются не только разработка, но и внедрение инновационных технологий. Это включает в себя автоматизацию различных процессов, таких как бронирование, управление запасами и обслуживание клиентов.

Интеграция с онлайн-платформами и социальными сетями в настоящее время занимает центральное место в стратегии повышения узнаваемости бренда гостиницы, а также в привлечении новых клиентов.

Например, использование онлайн-систем для бронирования позволяет значительно упростить процесс для клиентов, а также снизить нагрузку на персонал.

Кроме того, применение цифровых решений, таких как мобильные приложения и чат– боты, позволяет улучшить взаимодействие с клиентами, предоставляя им возможность быстро получать необходимую информацию и решать возникающие вопросы в любое время.

Это, в свою очередь, способствует повышению уровня сервиса и удовлетворенности гостей, что является важным аспектом для формирования положительного имиджа гостиницы.

Интеграция с онлайн-платформами и использование современных технологий не только способствуют привлечению новых клиентов, но и помогают гостиницам удерживать существующих, создавая для них комфортные и удобные условия для проживания.

В результате, комплексный подход к применению современных инструментов и технологий становится важным аспектом успешного развития гостиничного сектора.

В условиях стремительного развития цифровых технологий и изменения потребительских предпочтений гостиницы, которые активно адаптируются к новым реалиям и внедряют современные технологии, могут значительно улучшить свои операционные процессы и создать уникальный, запоминающийся опыт для своих гостей.

Это включает в себя использование различных цифровых решений, таких как онлайн-бронирование, мобильные приложения, системы управления отношениями с клиентами и многое другое.

Онлайн-бронирование стало настоящим стандартом в гостиничном бизнесе, позволяя клиентам легко и быстро находить и резервировать номера. Гостиницы, предлагающие удобные и интуитивно понятные платформы для бронирования, могут значительно повысить уровень удовлетворенности своих клиентов. Интеграция с популярными туристическими сайтами и платформами для сравнения цен также помогает привлечь больше гостей и увеличить видимость гостиницы на рынке.

Мобильные приложения играют важную роль в создании уникального опыта для посетителей. Такие приложения могут предоставлять информацию о доступных услугах, предлагать специальные предложения и даже позволять гостям управлять своим пребыванием – например, заказывать услуги в номере или бронировать столик в ресторане.

Возможность бесконтактной регистрации и использования мобильных ключей для доступа в номера делает процесс заселения более удобным и безопасным.

Системы управления отношениями с клиентами (CRM) помогают гостиницам лучше понимать потребности и предпочтения своих гостей. С помощью таких систем можно собирать и анализировать данные о клиентах, что позволяет персонализировать предложения и улучшать качество обслуживания.

Например, если гостиница знает, что определенный гость предпочитает определенные удобства, она может заранее подготовить их к его приезду, создавая ощущение индивидуального подхода и заботы.

Кроме того, технологии для автоматизации внутренних процессов, таких как управление запасами, планирование работы персонала и обработка платежей, позволяют гостиницам сократить затраты и повысить эффективность.

Это освобождает время сотрудников, позволяя им сосредоточиться на более важных задачах, связанных с обслуживанием клиентов.

Не стоит забывать и о социальных сетях, которые стали важным инструментом для взаимодействия с клиентами. Гостиницы могут использовать платформы, такие как Instagram и Facebook, для продвижения своих услуг, публикации отзывов гостей и создания сообщества вокруг своего бренда. Активное присутствие в социальных сетях помогает не только привлекать новых клиентов, но и поддерживать связь с постоянными гостями, что способствует формированию лояльности. Гостиницы, которые активно внедряют цифровые технологии и адаптируются к изменениям в потребительских предпочтениях, имеют все шансы не только улучшить свои операционные процессы, но и создать уникальный и запоминающийся опыт для своих гостей.

В условиях высокой конкуренции на рынке гостиничных услуг способность быстро реагировать на изменения и использовать современные технологии становится ключевым фактором успеха.

Такой подход не только повышает уровень обслуживания, но и способствует оптимизации внутренних процессов, что в конечном итоге приводит к снижению затрат и увеличению прибыли.

Более того, создание уникального опыта для гостей, основанного на современных технологиях, позволяет гостиницам выделяться на фоне конкурентов и привлекать большее количество клиентов.

Это, в свою очередь, способствует формированию положительного имиджа и лояльности клиентов, что является ключевым элементом в условиях жесткой конкуренции на рынке гостиничных услуг.

Важно отметить, что лояльные клиенты не только возвращаются, но и становятся активными промоутерами бренда, что в долгосрочной перспективе приносит дополнительные выгоды и укрепляет позиции гостиницы на рынке.

В связи с этим предложены рекомендации по внедрению инновационных технологий в гостинице. Успешная реализация инновационных решений требует не только технических изменений, но и изменения в культуре обслуживания, что включает в себя обучение персонала и активное вовлечение клиентов в процесс.

1. Персонализация. Современные гостиницы активно используют CRM-системы и другие цифровые инструменты для сбора и анализа информации о клиентах. Это позволяет хранить данные о предыдущих визитах, предпочтениях в питании, любимых номерах или дополнительных услугах. Благодаря этому персонал может заранее подготовиться к приезду гостя, предложить именно те опции, которые ему наиболее интересны, и тем самым повысить уровень удовлетворенности.

Сбор и анализ отзывов. Активное взаимодействие с клиентами через отзывы и опросы позволяет гостиницам выявлять слабые места в обслуживании и оперативно их устранять. Кроме того, анализ обратной связи помогает формировать индивидуальные предложения, например, специальные акции или бонусы для постоянных клиентов. Такой подход способствует укреплению доверия и формированию долгосрочных отношений.

Примеры персонализации:

- предоставление приветственного напитка или подарка в номере на основе предпочтений гостя;
- индивидуальное меню с учетом диетических особенностей пожеланий;
- возможность выбора времени уборки номера или дополнительных услуг в удобное для клиента время;
- персональные предложения скидок и бонусов в зависимости от истории бронирований и лояльности.

Влияние персонализации на лояльность. Персональный подход создает у гостя ощущение важности и уважения, что значительно повышает его эмоциональную привязанность к гостинице. Это не только увеличивает вероятность повторных визитов, но и способствует положительным отзывам и рекомендациям, которые привлекают новых клиентов.

2. Инновации и технологии в гостиничном сервисе. Разработка мобильного приложения и внедрение систем персонализированных предложений, направленных на создание более комфортного и удобного клиентского опыта. Внедрение этих инициатив не только повысит уровень удовлетворенности клиентов, но и создаст устойчивые конкурентные преимущества для гостиницы, способствуя её росту и развитию на рынке. Таким образом, стратегический подход к внедрению инновационных технологий является необходимым условием для достижения успеха в гостиничном бизнесе.

3. Автоматизация и цифрование. Одним из ключевых трендов является автоматизация различных этапов взаимодействия с клиентами. Онлайн-регистрация и оформление документов позволяют сократить время на заезд и выезд, уменьшить количество ошибок и создать более удобный опыт для гостей. Бесконтактные ключи и мобильные приложения дают возможность контролировать доступ к номеру и управлять дополнительными услугами с телефона, что особенно актуально в условиях пандемии и после неё.

4. Использование искусственного интеллекта. ИИ активно используется для улучшения коммуникации с клиентами. Чат-боты на сайтах и в мессенджерах помогают оперативно отвечать на типичные вопросы, осуществлять бронирование и информировать о специальных предложениях. Анализ данных с помощью искусственного интеллекта позволяет предсказывать предпочтения гостей и создавать персонализированные предложения, что повышает уровень удовлетворенности.

5. «Умные» гостиницы. Развитие концепции «умного» отеля включает интеграцию различных систем – от управления освещением и климатом в номере до сервисов заказа услуг и развлечений. Гости

могут самостоятельно настраивать параметры комфортной среды, что создает индивидуальный комфорт. Такие технологии также повышают энергоэффективность и снижают операционные издержки гостиницы.

6. Управление качеством сервиса: стандарты и контроль. Для обеспечения и поддержания высокого уровня обслуживания гостиницы применяют различные стандарты и методы контроля качества. Эффективное управление качеством сервиса помогает своевременно выявлять проблемы, совершенствовать процессы и формировать у гостей положительный опыт.

7. Обратная связь и улучшение сервиса. Своевременный анализ полученных данных и выработка корректирующих мер помогают не только устранить текущие проблемы, но и внедрять новые стандарты, ориентированные на постоянное улучшение. Важно, чтобы обратная связь воспринималась как ценный ресурс, а не как критика – это формирует культуру развития и ориентацию на клиента.

Внедрение современных технологий способствует ускорению процессов, снижению человеческого фактора ошибок и повышению удобства для клиентов. При этом важно сохранять баланс между технологичностью и человеческим фактором – именно внимание персонала и индивидуальный подход остаются главными составляющими успешного сервиса.

Постоянное совершенствование качества обслуживания – это не разовая задача, а стратегическое направление, от которого напрямую зависят финансовые результаты, репутация и устойчивость гостиницы на рынке. В условиях возрастающей конкуренции и цифровизации выигрывают те, кто делает клиента центральной фигурой всей своей деятельности.

**Выводы.** Качество обслуживания является неотъемлемым элементом конкурентоспособности гостиничных услуг. В условиях насыщенного рынка и растущих ожиданий клиентов внимание к каждому этапу взаимодействия – от бронирования до выезда – становится ключевым фактором успеха. Высокий уровень сервиса формируется за счёт профессионализма персонала, персонализированного подхода, использования современных технологий и внедрения эффективных систем управления качеством. Именно сочетание человеческого участия и технологических решений позволяет создать сервис, который не только удовлетворяет базовые потребности, но и вызывает положительные эмоции, укрепляя лояльность гостей. Современные технологии играют всё более важную роль в повышении качества обслуживания в гостиничной индустрии. Внедрение инноваций становится необходимостью для оптимизации процессов, чтобы сделать сервис более удобным и персонализированным, а также повысить уровень безопасности и комфорта гостей.

### Литература

1. Лебедева В.И. Использование мобильных технологий для продвижения гостиничных услуг // Журнал мобильного маркетинга. – 2022. – № 7. – С. 12–17.
2. Морозова Н.С., Тимошенко Д.С. Особенности продвижения услуг туристского региона с помощью мобильных интернет-технологий // Вестник РГТЭУ. – 2020. – № 4. – С. 98–104.
3. Швецова И.В. Инновационные технологии при повышении конкурентоспособности отеля в современной индустрии гостеприимства. Молодой ученый. 2023. № 25 (472). С. 128– 129. URL: <https://moluch.ru/archive/472/104283/> (дата обращения: 09.10.2025).

УДК 338.001.36

Исследование было проведено при поддержке гранта РНФ (№ 24-28-20431).

**Потапович Н.И.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Олифинов А.В.<sup>2</sup>*

**АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

<sup>1</sup>студент, *n.potapovich@mail.ru*

<sup>2</sup>д.э.н., профессор, *alex.olifirov@gmail.com*

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** В статье рассмотрены социально-экономические аспекты развития региона и выделены особенности внедрения технологий искусственного интеллекта в сферу образования, определены проблемы в этой сфере и потенциальные пути их решения. Приведены направления трансформации системы образования в регионе с учетом применения современных цифровых технологий.

**Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, регион, искусственный интеллект, образование, экономика, педагогика.

**Potapovich N.I.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Olifirov A.V.<sup>2</sup>*

**ASPECTS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION BASED ON THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION**

<sup>1</sup>student,

<sup>2</sup>doctor of economics, professor,

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*“V. I. Vernadsky Crimean Federal University” in, Yalta*

**Abstract.** The article examines the socio-economic aspects of the region's development and highlights the features of the introduction of artificial intelligence technologies in the field of education, identifies problems in this area and potential solutions. The directions of the transformation of the education system in the region, taking into account the use of modern digital technologies, are given.

**Keywords:** socio-economic development, region, artificial intelligence, education, economics, pedagogy.

**Введение.** В современном мире наблюдается ряд проблем, которые вынуждены решать работники образовательной сферы, к ним можно отнести: переработки, увеличение учебной нагрузки, невысокий престиж профессии.

В связи с этим наблюдается нехватка квалифицированных кадров, особенно ярко выраженная в регионах и сельской местности. Применение технологий искусственного интеллекта призвано уменьшить негативные факторы, влияющие на педагогов, способствовать поддержке как обучающихся, так и преподавателей, а также оптимизировать их нагрузку в образовательных организациях.

**Целью статьи** является исследование аспектов интеграции искусственного интеллекта в сферу образования с целью привлечения новых работников и укрепления стратегически важной отрасли региона.

**Основной материал.** В современных реалиях, работник в образовательных организациях испытывает большие как эмоциональные, так и физические нагрузки, связанные с спецификой работы – проведение занятий, эмоциональная поддержка, ведение документации, проверка работ. Как в Российской Федерации в целом, так и в Республике Крым, в частности, наблюдается минимальный разрыв между заработной платой педагога и наемного работника, что отражено на рисунке 1.

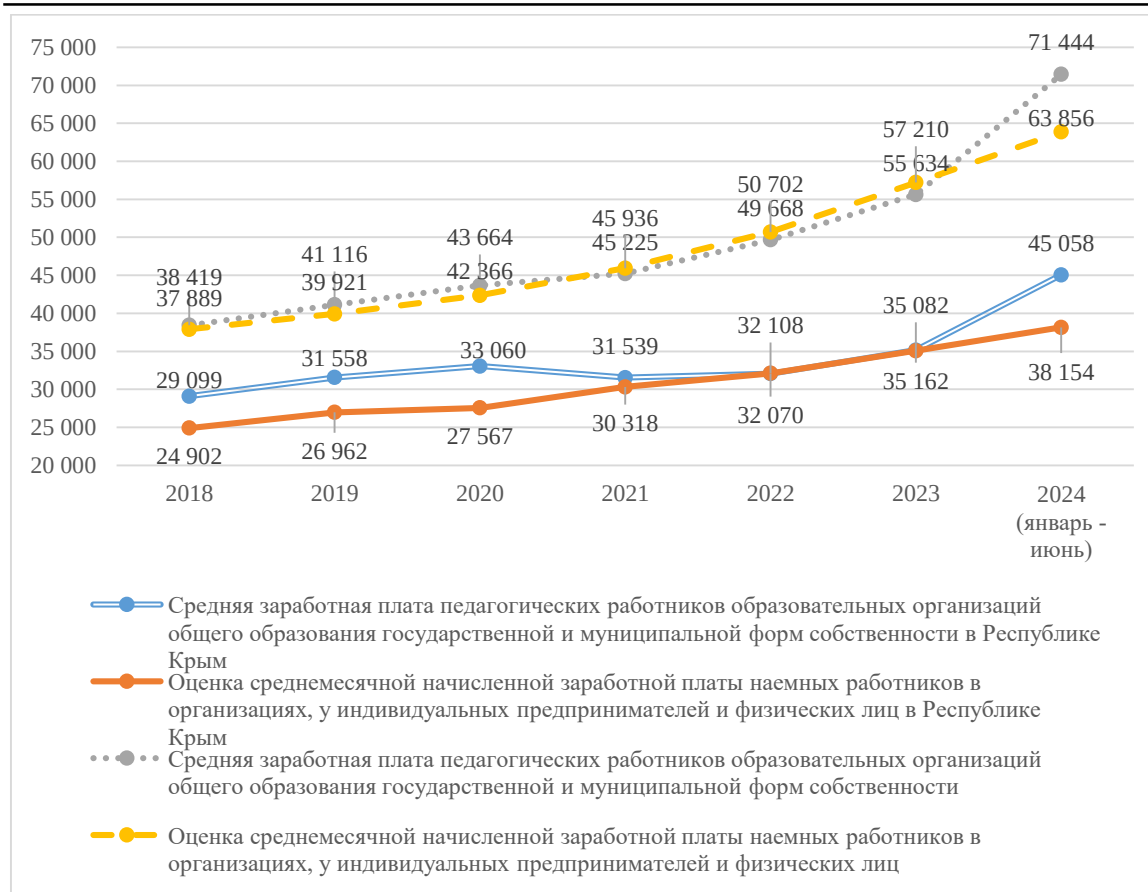


Рис. 1. Динамика средней заработной платы педагогов и наемных работников [3]

А это снижает стимул выбирать педагогическую профессию. Важно отметить, что неравенство в зарплате может спровоцировать отток квалифицированных кадров из регионов.

В широком смысле искусственный интеллект (ИИ) – это технология, которая помогает компьютеру делать задачи, ранее доступные только человеку: понимать речь и текст, создавать по подобию, предлагать варианты решения сложных задач, планировать с учётом ограничений [1].

Внедрение ИИ в сферу образования подразумевает кардинальное изменение роли преподавателя, освобождая его от рутинных административно-бюрократических задач и позволяет сосредоточиться на наиболее значимых аспектах педагогической деятельности. Это смещение акцентов не только повышает эффективность обучения, но и способствует раскрытию творческого потенциала преподавателей, удовлетворяя их потребность в самореализации.

Следствием этой трансформации является переосмысление роли преподавателя. В условиях, когда доступ к фактической информации и базовым знаниям становится повсеместным благодаря ИИ, ценность учителя как транслятора информации снижается. Вместо этого акцент смещается на развитие у преподавателя эмоционального интеллекта, навыков наставничества и фасилитации.

Ожидания государства и общества от педагога в информационном обществе в том числе базируются на наличии у него ключевых компетенций, среди них: анализ данных, интеграция технологий в профессиональную деятельность, персонализация обучения.

Однако система образования может столкнуться с нехваткой таких специалистов. Рост вакансий на 7% с 2023/2024 по 2024/2025 годов, представленный на рисунке 2, указывает на неудовлетворенный спрос, что в свою очередь может негативно сказаться на нагрузке действующих педагогов и снизить качество образовательного процесса.

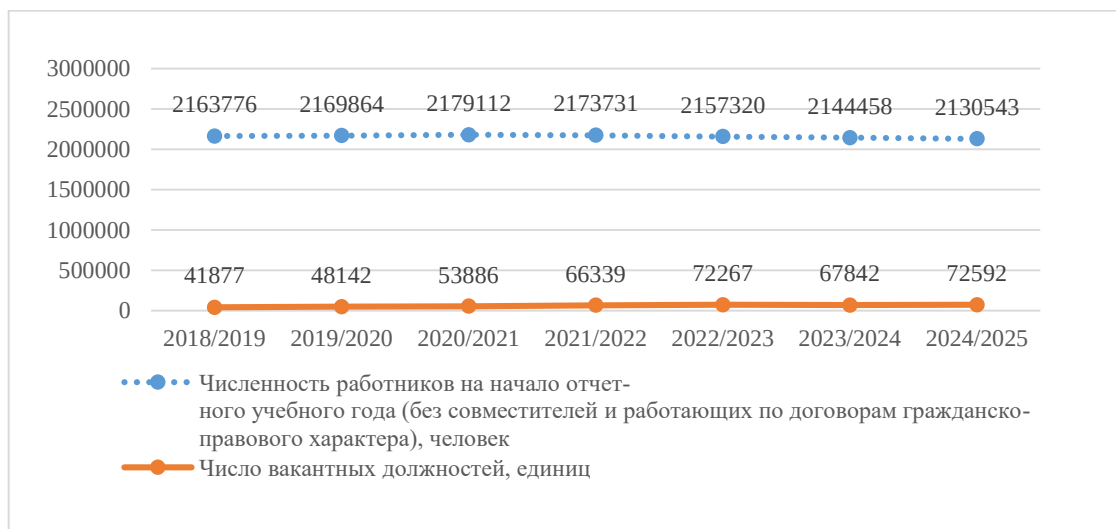


Рис. 2. Численность работников и вакантных должностей по Российской Федерации [2]

Важно отметить, что в Республике Крым, снижение численности меньше, чем в РФ, а также количество вакансий снижается, что отображено на рисунке 3. Это может указывать на временное заполнение должностей или оптимизацию штата сотрудников. В целом динамику можно охарактеризовать положительно, уменьшение дефицита кадров снижает нагрузку на педагогов и создает условия для внедрения современных цифровых технологий.



Рис. 3. Численность работников и вакантных должностей по Республике Крым [5]

Современные исследования свидетельствуют о значительной экономии времени при автоматизации рутинных задач, при помощи использования технологий искусственного интеллекта. Наиболее значительные сферы, где ИИ сокращает рабочую нагрузку – выставление оценок и подготовка к занятиям, среднее сэкономленное время 22,2 часа в неделю [5]. По другим исследованиям медианное сэкономленное время составляет 3 – 5 часов в неделю [4]. Показатели во многом зависят от вида деятельности педагога: одни виды могут быть автоматизированы, а другие нет, в следствии текущего уровня развития общества и технологий.

Выделим позитивные и негативные экономические последствия, которые могут наступить в процессе и после внедрения современных технологических решений на базе искусственного интеллекта. Позитивные экономические последствия внедрения ИИ в сферу образования:

- сокращение операционных расходов и оптимизация ресурсов;
- снижение расходов на административном персонале;
- рост производительности труда;
- оптимизация использования и приобретения учебных материалов.

Негативные экономические последствия внедрения ИИ в сферу образования:

- высокая стоимость интеграции, обслуживания и сопровождения;
- экономические последствия, связанные с киберугрозами.

**Выводы.** Искусственный интеллект не ведет к замене преподавателя, а выступает в качестве катализатора для эволюции педагогической деятельности. Эта синергия технологий и человеческого потенциала приводит к более глубокой самореализации преподавателя, поскольку он может сконцентрироваться на креативных аспектах профессии, таких как разработка инновационных педагогических стратегий, индивидуализированная работа с обучающимися и менторство. В конечном итоге, это способствует не только повышению качества образования, но и раскрытию полноценного потенциала как обучающихся, так и самих преподавателей, формируя более адаптивную и ориентированную на развитие образовательную систему.

Внедрение ИИ в образование снижает операционные расходы, оптимизирует ресурсы, сокращает затраты на административный персонал, повышает производительность труда и минимизирует расходы на учебные материалы. Однако затраты на интеграцию и обслуживание ИИ, а также риски киберугроз, ведущие к финансовым и репутационным потерям, создают экономические вызовы, которые следует учитывать.

**Благодарность.** Авторы с благодарностью отмечают, что данное исследование было проведено при поддержке гранта РНФ (№ 24-28-20431).

### Литература

1. Робототехника и искусственный интеллект : учебник для вузов / П. А. Лукин, Я. М. Машуков, Д. В. Романов, В. В. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — ISBN 978-5-507-52239-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/482993> (дата обращения: 22.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 22.
2. Минпросвещения России [Электронный ресурс]. — URL: [https://edu.gov.ru/activity/statistics/general\\_edu](https://edu.gov.ru/activity/statistics/general_edu) (дата обращения: 23.06.2025).
3. Росстат — Рынок труда, занятость и заработная плата [Электронный ресурс]. — URL: [https://rosstat.gov.ru/labor\\_market\\_employment\\_salaries](https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries) (дата обращения: 23.06.2025).
4. McGraw Hill Global Insights Report [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.mheducation.com/about-us/global-education-insights.html> (дата обращения: 23.06.2025).
5. Gupta, M. AI and Teacher Productivity: A Quantitative Analysis of Time-Saving and Workload Reduction in Education / M. Gupta, N. Kumar, V. Rao // ResearchGate. — 2024. — URL: [https://www.researchgate.net/publication/387980511\\_AI\\_and\\_Teacher\\_Productivity\\_A\\_Quantitative\\_Analysis\\_of\\_Time-Saving\\_and\\_Workload\\_Reduction\\_in\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/387980511_AI_and_Teacher_Productivity_A_Quantitative_Analysis_of_Time-Saving_and_Workload_Reduction_in_Education) (дата обращения: 24.06.2025).



*Сысоева Л.А.*

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ  
ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ИХ В СХЭД ОРГАНИЗАЦИИ**

*к.техн.н., доцент, leda@rggu.ru*

*Российский государственный гуманитарный университет (ФГАОУ ВО «РГГУ»), г. Москва*

**Аннотация.** В статье рассматриваются требования, которые необходимо учитывать, чтобы электронные документы, формируемые в прикладных информационных системах и системах электронного документооборота, могли быть переданы для долговременного хранения в систему хранения электронных документов (СХЭД). Приведено описание технологии подготовки электронных архивных документов для размещения их в СХЭД образовательной организации. Представлена модель структуры электронных архивных документов с учетом носителей подлинников документов.

**Ключевые слова:** электронный документ, электронный архивный документ, система электронного документооборота, система хранения электронных документов.

*Sysoeva L.A.*

**TECHNOLOGY FOR PREPARATION OF ELECTRONIC ARCHIVE DOCUMENTS  
FOR THEIR PLACEMENT IN THE COMPANY'S ELECTRONIC DOCUMENT STORAGE SYSTEM**

*PhD, Associate Professor, Leda@rggu.ru*

*Russian State University for the Humanities (RSUH), Moscow*

**Abstract.** The article discusses the requirements that must be taken into account so that electronic documents generated in application information systems and electronic document management systems can be transferred for long-term storage to the electronic document storage system (EDSS). A description of the technology for preparing electronic archival documents for placement in the storage system of an educational organization is provided. A model of the structure of electronic archival documents is presented, taking into account the carriers of original documents.

**Keywords:** electronic document, electronic archive document, electronic document management system, electronic document storage system.

**Введение.** Цифровая трансформация современного общества, переход к цифровым бизнес-процессам оказывают влияние на развитие систем электронного документооборота, которые становятся важнейшим инструментом повышения эффективности процессов организаций [1]. Цифровизация процессов требует документирования информации также в цифровом формате, что влечет увеличение объемов электронного документооборота, как на внутриорганизационном, так и межорганизационном уровнях [2]. Тенденция роста объемов электронных документопотоков характерна и для образовательных организаций. Все большее количество документов, связанных с учебным процессом (организационно-правовых, распорядительных, нормативных, учебно-методических, учетных и др.), формируются в цифровом формате.

Электронные документы (ЭД), также как и документы на традиционных носителях, имеют жизненный цикл, одним из этапов которого, является архивное хранение. «Актуальность реализации архивного хранения электронных документов, для которых не существует подлинников на традиционных носителях, возрастает для организаций» с каждым годом [3, с. 460]. Какая специфика свойственная системе хранения электронных документов, какие требования необходимо учитывать, чтобы электронные документы могли быть переданы на долговременное хранение в цифровом формате? Вопросы, которые требуют ответа еще на этапе организации электронного документооборота.

**Целью данной статьи** является определение специфики организации архивного хранения электронных документов, формируемых в ходе реализации цифровых процессов в образовательной деятельности.

**Основной материал.** Образовательным организациям в соответствии с законодательством [4], необходимо обеспечивать архивное хранение как документов на традиционных носителях, так и ЭД. Поэтому передача электронных документов на архивное хранение, формирование корпоративного электронного архива являются актуальными задачами для многих организаций.

Электронные документы, образуемые в процессе образовательной деятельности, составляют документальный фонд и в зависимости от сроков хранения [4] передаются в оперативный или долговременный электронный архив.

«Хранение электронных архивных документов осуществляется с применением системы хранения электронных документов (СХЭД)» [5, стр. 3]. Рекомендации по созданию СХЭД определены «Типовыми функциональными требованиями к системам электронного документооборота и системам хранения электронных документов в архивах государственных органов» [6].

В архитектуре корпоративной информационной системы образовательной организации СХЭД является системой, которая взаимосвязана документопотоками, как с прикладными информационными системами, так и с системой электронного документооборота (СЭД), из которых могут передаваться электронные документы на хранение (рис. 1).

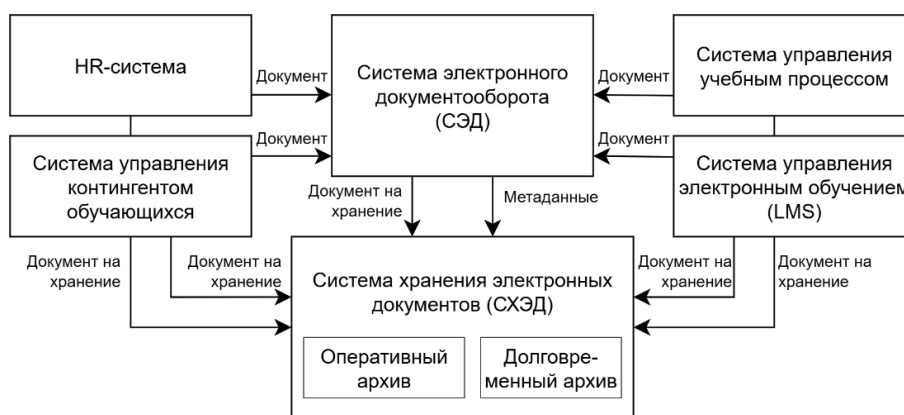


Рис.1. СХЭД в архитектуре корпоративной информационной системы

Электронные документы могут поступать на хранение в СХЭД из прикладных информационных систем, посредством передачи через информационно-коммуникационные сети, или на отдельных физических носителях [7]. Для большинства организаций актуальна задача передачи на архивное хранение ЭД из прикладных информационных систем.

Технология подготовки электронных архивных документов для размещения их в СХЭД организации включает несколько этапов.

1. Определение модели структуры электронных архивных документов с учетом носителей подлинников документов.

Задача данного этапа – определение на каких носителях находятся подлинники документов, передаваемые в электронный архив: на бумажных или электронных носителях. В зависимости от этого формируется модель структуры электронных архивных документов: на традиционных носителях, на электронных носителях, смешанная модель (рис. 2).

Например: личное дело обучающегося, которое передается на архивное хранение, может включать как документы, которые имеют бумажные носители, так и документы или выписки из документов, которые были подготовлены, подписаны, зарегистрированы и хранились исключительно в электронном формате. Такая ситуация складывается, когда в систему электронного документооборота переводится вся работа с приказами по личному составу обучающихся (приказы о переводе с курса на курс, переводе с одной образовательной программы на другую, изменении формы обучения, предоставлении академического отпуска, выходе из академического отпуска, восстановлении, отчислении), а часть документов, подтверждающих изменения имеющихся в деле сведений и иные документы, остаются на бумажных носителях.



Рис.2. Модели структуры электронных архивных документов с учетом носителей подлинников документов

В настоящее время в образовательных организациях все большее распространение получает смешанная модель: ведение архива документов на бумажных носителях и архива электронных документов.

2. Определение в какой электронный архив должен передаваться документ: долговременный (постоянный срок хранения или временный свыше 10 лет) или оперативный (хранение до 10 лет включительно).

Сроки хранения электронных документов определяются номенклатурой дел, которая является основой для формирования описей электронных документов постоянного и временных сроков хранения. Номенклатура дел включается в СХЭД в качестве справочника [6, стр. 6] и используется для формирования метаданных документов, описания вида носителя информации (указывается электронный, бумажный и др.).

Например: личные дела обучающихся (на бумажном носителе), сводные ведомости (на электронном носителе), приказы по личному составу обучающихся (на электронном носителе) передаются в долговременный архив со сроками хранения, определенными номенклатурой дел.

3. Формирование перечня электронных документов, которые передаются в СХЭД на длительное или временное хранение.

Например, если в образовательной организации все этапы жизненного цикла приказов по личному составу обучающихся реализуются в цифровом формате, то они могут быть отнесены к категории электронных архивных документов и переданы в СХЭД на длительное хранение в цифровом формате.

4. Определение наличия необходимого набора информации к электронному документу в СЭД или прикладной системе, чтобы он мог быть передан в СХЭД.

Для обеспечения юридической силы, целостности и контролируемой доступности электронных архивных документов (ЭАД) система хранения электронных документов должна соответствовать требованиям к формату передачи электронного документа (в форме контейнера), формату хранению (контейнер с документом и описание состава контейнера и состава файла с метаданными), ограничению доступа к ЭАД (сведения по ролевой модели доступа) [5, 6].

Для реализации предъявляемых требований СХЭД должна обладать рядом функциональных возможностей:

- единая с СЭД номенклатура дел, синхронизированная для унификации сроков хранения и систематизации ЭД, подлежащих архивному хранению;
- автоматизированный экспорт описей дел из СЭД в СХЭД, реализующий передачу описей, подписанных ЭП передающей и принимающей стороной;

- передача из СЭД в СХЭД электронного документа в форме строго регламентированного по структуре контейнера [5, п. 141];
- состав метаданных электронного архивного документа, входящих в состав контейнера, определяется регламентом [5, п. 141] и содержит регистрационно-учетные сведения о документе, поэтому СЭД должна для каждого электронного документа осуществлять сбор сведений, требуемых для формирования корректного архивного контейнера (рис. 3).

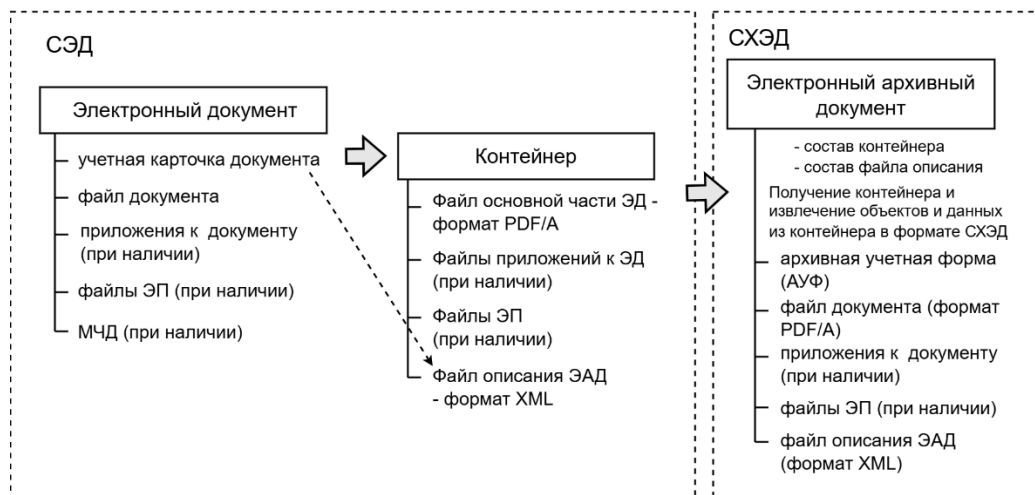


Рис.3. Структура контейнера электронного архивного документа

5. Проверка формирования контейнера электронного архивного документа в прикладной системе и в СЭД на соответствие регламенту.

В качестве примера источника информации для набора метаданных, включаемых в контейнер ЭАД, можно привести регистрационно-учетную карточку электронного документа в СЭД для приказа о выдаче дубликата студенческого билета (рис. 4).

| ФИО,<br>Должность                                                                       | Результат | Дата             | Комментарий |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-------------|
| Знаков Павел Петрович (проректор по учебной работе, Блок проректора по учебной работе)) | Подписано | 25.07.2025 11:37 |             |
| ПОДПИСАНО УСИЛЕННОЙ                                                                     |           |                  |             |

Рис.4. Регистрационно-учетная карточка электронного документа как источник информации для формирования метаданных контейнера электронного архивного документа

Карточка включает информацию о дате регистрации, номере регистрации, вид, наименование, аннотация, сведения о согласовании, результат проверки ЭП, наименование файла с документом, дата и

время последнего изменения, атрибуты дела (индекс, заголовок) и другие сведения, соответствующие требованиям Росархива [5].

**Выводы.** Переход на цифровое документирование информации в ходе выполнения процессов требует разработки и применения соответствующих методик и технологий управления электронными документами на всех этапах жизненного цикла, включая и архивное хранение. Успешность и объемы затрат при переходе к хранению электронных документов зависит от того, насколько используемые в текущий момент времени прикладные программные системы и система электронного документооборота соответствуют требованиям к структуре электронного архивного документа, определенным в нормативно-правовых документах. Задача формирования набора метаданных для каждого вида электронных документов, чтобы передаваемый в СХЭД документ, мог быть отнесен к категории электронных архивных документов, является одной из ключевых.

### Литература

1. Мехдиев Э.Т., Плеханова Е.А. Развитие систем электронного документооборота в цифровой экономике // Дискуссия. – 2023. – Вып. 116. – С. 58–70.
2. Управление документами в цифровой экономике. Организация, регламентация, реализация / М.В. Ларин, Н.Г. Суровцева, Е.В. Терентьева, В.Ф. Янковая; под ред. М.В. Ларина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет», Историко-архивный институт. Москва, Издательский центр РГГУ, 2022. – 247 с.
3. Ларин, М. В. Зарубежный опыт организации архивного хранения электронных документов / М. В. Ларин // Вестник архивиста. – 2024. – № 2. – С. 459-479.
4. Федеральный закон "Об архивном деле в Российской Федерации" от 22.10.2004 N 125-ФЗ (в ред. от 13.12.2024 N 469-ФЗ). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_1406/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1406/) (дата обращения: 16.06.2025).
5. Приказ Росархива от 31.07.2023 N 77 "Об утверждении Правил организации хранения, комплектования, учета и использования документов Архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных органах, органах местного самоуправления и организациях". (Зарегистрировано в Минюсте России 06.09.2023 N 75119). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_456545/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_456545/) (дата обращения: 16.06.2025).
6. Приказ Росархива от 15.06.2020 N 69 "Об утверждении Типовых функциональных требований к системам электронного документооборота и системам хранения электронных документов в архивах государственных органов" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2020 N 60484). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_365612/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_365612/) (дата обращения: 16.06.2025).
7. Сысоева, Л. А. Стандартизация требований к прикладным информационным системам организации для включения их в единую систему управления документами / Л. А. Сысоева // Научное обозрение. Технические науки. – 2021. – № 3. – С. 55-60. – EDN NICBVX.

*Тимохина А.Ю.<sup>1</sup>**Научный руководитель: Усенко Р.С.<sup>2</sup>***ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ КОММЕРЦИЯ: ТЕНДЕНЦИИ**<sup>1</sup> обучающаяся, timohinaanastasia414@gmail.com*Институт экономики и управления*<sup>2</sup> старший преподаватель, r\_usenko@rambler.ru*Физико-технический институт**ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь*

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные тенденции развития рынка электронной коммерции. Проведен анализ развития данного рынка в России и в мировом масштабе. Выявлены тенденции развития цифровой экономики в рамках государственных программ.

**Ключевые слова:** электронная коммерция, онлайн-покупки, маркетплейсы, бренд.

*Timokhina A.Y.<sup>1</sup>**Scientific Supervisor: Usenko R.S.<sup>2</sup>***DIGITAL ECONOMY AND E-COMMERCE: TRENDS**<sup>1</sup> student, Institute of Economics and Management<sup>2</sup> Senior Lecturer, Institute of Physics and Technology,*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol*

**Abstract.** The article discusses current trends in the development of the e-commerce market. It analyzes the development of this market in Russia and globally. The article identifies trends in the development of the digital economy within the framework of government programs.

**Keywords:** e-commerce, online purchases, marketplaces, brand.

**Введение.** Электронная коммерция (e-commerce) относится к современным формам ведения бизнеса. Она основана на покупке, продаже, обмене товарами и услугами, информацией с использованием электронных средств через интернет. При этом транзакционные процессы происходят на уровне всех моделей коммерческих отношений (B2B, B2C, C2C, G2C, G2B).

Существенную роль в популяризации данного направления торговли сыграло совершенствование платежных систем и развитие цифровых технологий, включая распространение интернета [1].

**Основной материал.** По данным на конец июля 2025 года, число пользователей интернета достигло 5,56 млрд человек, что составляет 68,7% от общего числа населения планеты. За последний год онлайн-аудитория выросла на 146 млн человек, увеличившись на 2,7%. По данным GWI поисковые системы остаются основным каналом для открытия новых брендов, продуктов и услуг, опережая социальные сети и телевидение (поиск охватывает более трети взрослой онлайн-аудитории) [2].

В России количество пользователей интернета достигло 133 млн человек (92,2% от общей численности населения страны), что свидетельствует о почти полной цифровой включённости российского общества. Тем самым создаются благоприятные условия для развития электронной коммерции, цифровых сервисов и интернет становится ключевым каналом для бизнеса [3].

К числу наиболее значимых преимуществ использования электронной торговли для производителей и продавцов является снижение институциональных и финансовых барьеров выхода на рынок, расширение клиентской базы и отсутствие необходимости в торговых площадках, что в свою очередь поддерживает конкурентный уровень цен и создает условия для развития малого и среднего предпринимательства.

В настоящее время продажи на рынке электронной коммерции обладают высокой динамичностью, что представлено на рисунке 1.

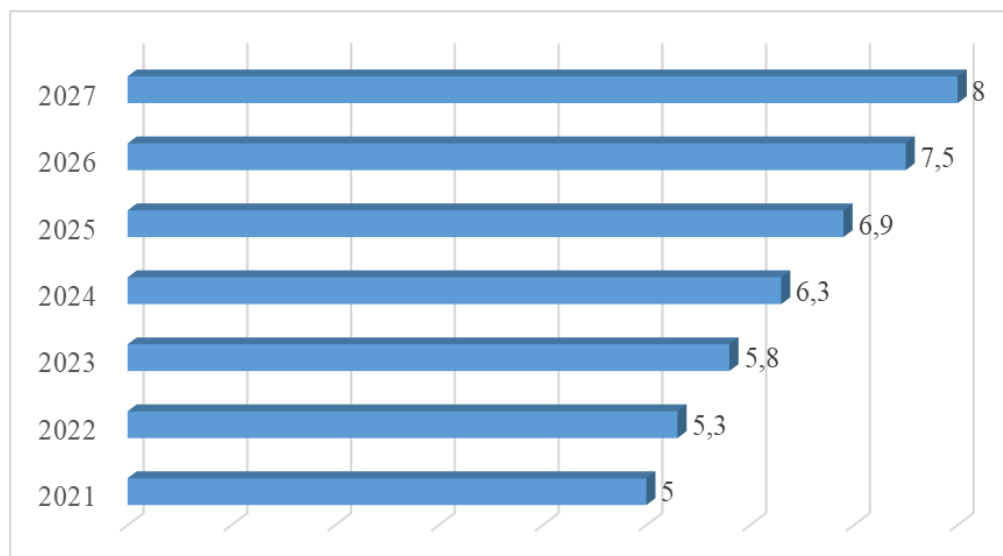


Рис. 1. Динамика глобальных продаж электронной коммерции с 2021 по 2024 гг. (2025-2027 гг. – прогнозные), трлн долл. США

Источник: составлено автором на основе [4].

В 2021 году объем продаж составил 5 трлн долл. США. В последующие годы наблюдается последовательный прирост: 5,3 трлн долл. в 2022 году до 6,3 трлн долл. в 2024 году. Согласно прогноза компании Statista к концу 2025 года показатель достигнет 6,9 трлн долл. США. Как результат, за рассматриваемый период (2021-2027 гг.) мировой рынок e-commerce увеличится на 3 трлн долл., что эквивалентно приросту примерно в 60%. Можно утверждать, что данная динамика носит экспоненциальный характер, что подтверждает устойчивое расширение цифровой торговли и ее возрастающее значение в глобальной розничной торговле.

В Российской Федерации, по данным Ассоциации компаний интернет-торговли (АКИТ), объем электронной коммерции в первой половине 2025 года вырос на 36% по сравнению с первой половиной прошлого года, тем самым на онлайн-покупку у клиентов ушло 5,3 трлн рублей. При чем, как утверждает АКИТ 97% этой суммы уходит на интернет-магазины и платформы, что говорит о необходимости проведения инновационной политики в данном направлении [5].

На рисунке 2 продемонстрирован региональный разрез вовлеченности в электронную коммерцию.

Лидирующими регионами остаются Москва и Московская область (17% и 8% соответственно), что связано с высокой платежеспособностью населения, высокой степенью проникновения скоростного интернета, мобильной связи и цифровых сервисов, а также развитостью транспортной системы и короткие сроки поставок (в данных регионах расположено большинство распределительных центров Ozon, Wildberries, Яндекс Маркет).

Тем не менее, развитие логистики в регионах (поддерживается государственными программами «Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» и инициативы национального проекта «Эффективная транспортная система») приводит к ускорению доставки грузов в отдаленные местности. Эта тенденция свидетельствует о большом потенциале роста e-commerce в регионах.

Говоря о тенденциях развития цифровой экономики в области электронной торговли необходимо обратить внимание на несколько ключевых моментов. Особое значение приобретает наличие собственного бренда с качественной маркетинговой программой. При отсутствии возможности физического контакта с продуктом для оценки качества товара, эмоциональная составляющая от бренда играет решающую роль. Компании часто прибегают к использованию искусственного интеллекта для рекламных и стратегических целей, используя его как для создания контента, так и для анализа истории поиска пользователей с целью персонализации рекомендаций на торговых платформах.

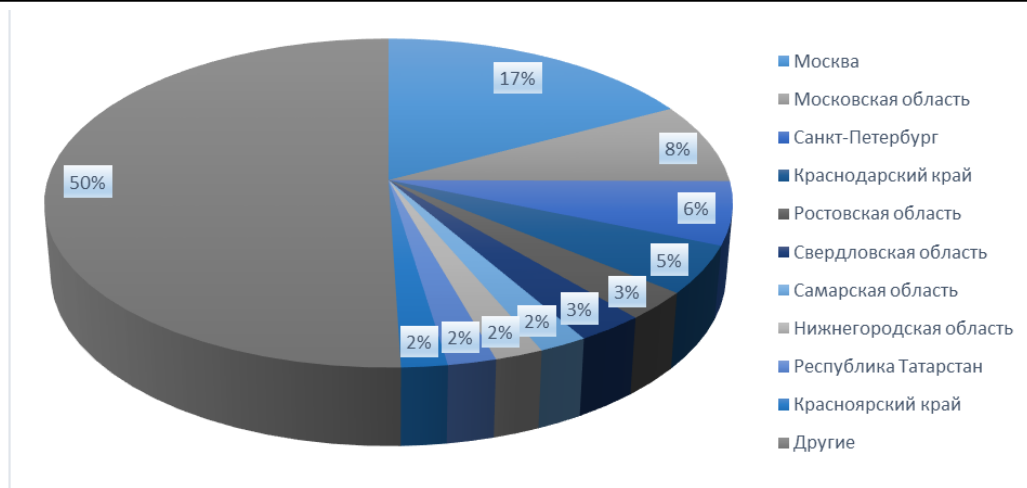


Рис. 2. Топ 10 регионов по объему онлайн-продаж в начале 2025 гг. в России.

Источник: составлено автором на основе [5].

Исследования Data Insight утверждают, что маркетплейсы являются самым популярным каналом онлайн-покупок. Респонденты говорят об использовании, в среднем, 3-4 площадок для совершения покупки, на основе чего можно сделать вывод, что ретейлерам необходимо присутствовать на нескольких маркетплейсах одновременно, что гарантирует охват дополнительной клиентской базы (46% опрошенных узнают о новых брендах через поиск на маркетплейсах) [6].

**Выводы.** Электронная коммерция на современном этапе представляет собой один из наиболее развивающихся сегментов мировой и российской экономики. Ее развитие обусловлено совокупностью технологических, социальных, поведенческих факторов, среди которых цифровизация общества, развитие логистической инфраструктуры и изменения потребительских привычек в сторону онлайн-покупок.

## Литература

1. Усенко, Р. С. Состояние и тенденции развития электронной коммерции / Р. С. Усенко // Исследование, систематизация, кооперация, развитие, анализ социально-экономических систем в области экономики и управления (ИСКРА - 2019) : Сборник трудов II Всероссийской школы-симпозиума молодых ученых, Симферополь - Судак, 02–04 октября 2019 года / Научное редактирование В.М. Ячменевой. – Симферополь - Судак: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2019. – С. 203-206.
2. Digital 2025: Global overview report. – URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2025-global-overview-report> (дата обращения: 12.08.2025).
3. Digital 2025: The Russian Federation. – URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2025-russian-federation> (дата обращения: 12.08.2025).
4. Global eCommerce Sales Growth From 2021-2027. – URL: <https://www.yaguara.co/global-ecommerce-sales-growth/> (дата обращения: 12.08.2025).
5. Рынок интернет-торговли в России / Ассоциации компаний интернет-торговли (АКИТ), 2025 г. – URL: <https://akit.ru/analytics/analyt-data?ysclid=me2zmad9p355621112> (дата обращения: 12.08.2025).



**Шахназарян К.К.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Усенко Р.С.<sup>2</sup>*

### **ЦИФРОВИЗАЦИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В РОССИИ**

<sup>1</sup>обучающаяся, 3 курс, shkarina108856@gmail.com

*Институт экономики и управления*

<sup>2</sup>старший преподаватель, r\_usenko@rambler.ru

*Физико-технический институт*

*ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь*

**Аннотация.** В статье исследуются особенности и динамика цифровизации малого и среднего бизнеса в России в период 2021-2025 гг. Анализируются ключевые этапы цифровой трансформации, факторы, влияющие на темпы внедрения цифровых решений, и роль государственной поддержки в этом процессе. Особое внимание уделяется влиянию различных цифровых технологий на бизнес-процессы, преимуществам цифровизации и проблемам, с которыми сталкиваются предприятия МСБ при цифровой трансформации. Результаты исследования показывают значительный прогресс в цифровизации российского малого бизнеса, достигшего к 2025 году 70% внедрения цифровых решений, что создает основу для повышения конкурентоспособности и дальнейшего развития экономики в условиях глобальной цифровой трансформации.

**Ключевые слова:** цифровизация, малый и средний бизнес, цифровая трансформация, информационные технологии, конкурентоспособность, импортозамещение, искусственный интеллект, облачные технологии, цифровые компетенции, бизнес-процессы.

**Shakhnazaryan K.K.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Usenko R.S.<sup>2</sup>*

### **DIGITALIZATION OF SMALL BUSINESS IN RUSSIA**

<sup>1</sup>student, 3rd year, Institute of Economics and Management

<sup>2</sup>senior lecturer, Institute of Physics and Technology

*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol*

**Abstract.** The article examines the features and dynamics of digitalization of small and medium-sized businesses in Russia during the period 2021-2025. The key stages of digital transformation, factors influencing the pace of digital solutions implementation, and the role of government support in this process are analyzed. Special attention is paid to the impact of various digital technologies on business processes, the benefits of digitalization, and the challenges faced by SMEs during digital transformation. The research results show significant progress in the digitalization of Russian small businesses, which by 2025 reached 70% implementation of digital solutions, creating a foundation for increasing competitiveness and further economic development in the context of global digital transformation.

**Keywords:** digitalization, small and medium business, digital transformation, information technology, competitiveness, import substitution, artificial intelligence, cloud technologies, digital competencies, business processes.

**Введение.** В 2025 году цифровая трансформация стала жизненно необходимым условием для выживания и развития малого и среднего бизнеса в России. Несмотря на поддержку государства, цифровизация МСП происходит неравномерно. Участие малого бизнеса в цифровой трансформации напрямую связано с повышением конкурентоспособности и перспективами роста. Введённые против России санкции стали дополнительным стимулом для цифровой трансформации через необходимость импортозамещения. Когда традиционные методы повышения эффективности исчерпаны, бизнес обращается к новым решениям — искусственному интеллекту, роботизированным системам и облачным технологиям. Актуальность темы исследования связана с необходимостью повышения эффективности

работы бизнеса за счет цифровизации бизнес-процессов, что позволит ускорить обмен информацией, снизить издержки и себестоимость продукции, активно развивать инновационную деятельность.

**Основной материал.** Цифровая трансформация бизнеса — это процесс, который компания начинает из-за конкуренции или государственных требований. При этом бизнес внедряет новые цифровые технологии, чтобы улучшить свою работу. Главная цель — сделать производство дешевле и повысить качество продукции. Компания меняет свои привычные способы работы, используя современные цифровые инструменты, что помогает ей стать более эффективной и конкурентоспособной на рынке. Влияние технологий на бизнес-процессы представлено в таблице 1.

Таблица 1

Влияние технологий на бизнес-процессы

| Технология              | Основные применения                                                                                          | Бизнес-эффект                                                                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Искусственный интеллект | Прогнозная аналитика, чат-боты, автоматизация документооборота, управление рисками, оптимизация производства | Повышение точности решений, снижение операционных затрат, улучшение качества обслуживания |
| Большие данные          | Анализ рынка и клиентов, оптимизация логистики, выявление мошенничества                                      | Глубокое понимание спроса, снижение издержек, повышение безопасности                      |
| Облачные технологии     | Развертывание корпоративных систем (CRM, ERP), хранение и обработка данных, разработка ПО                    | Снижение CAPEX, ускорение внедрения инноваций, гибкость инфраструктуры                    |
| Интернет вещей          | Предиктивное обслуживание оборудования, умные склады, телеметрия                                             | Снижение простоев, оптимизация использования ресурсов, повышение безопасности             |
| Блокчейн                | Умные контракты, отслеживание происхождения товаров, безопасные платежи, управление цифровой идентификацией  | Повышение доверия, прозрачность цепочек, снижение транзакционных издержек                 |

Источник: составлено автором на основании [1,2]

На рисунке 1 наглядно представлены все ключевые преимущества цифровой трансформации для малого бизнеса, что делает его полным и информативным отображением основных аспектов данного процесса.

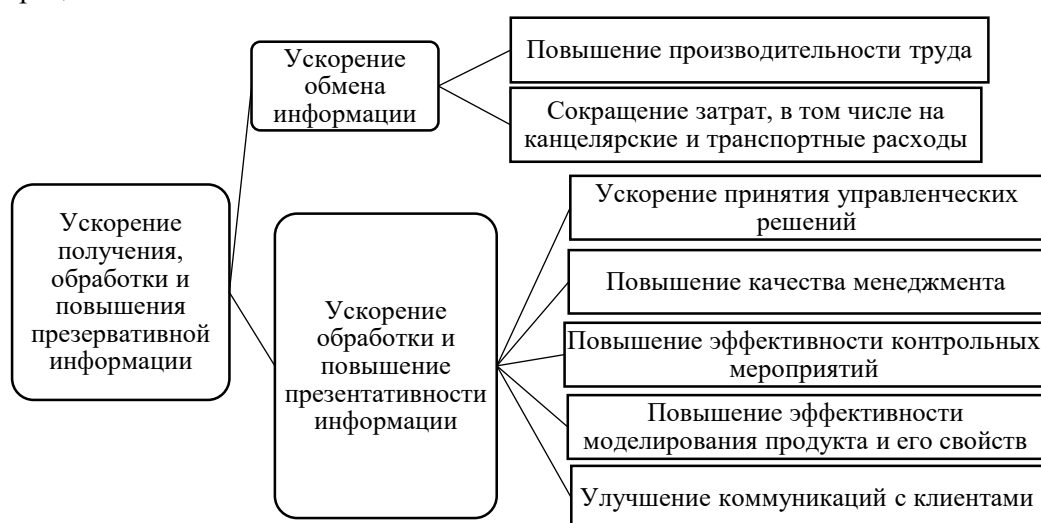


Рис. 1. Преимущества цифровизации бизнеса

Источник: [3]

Результаты преимуществ, представленные на рисунке 1, наиболее ощутимы в компаниях со значительной численностью штата. Для компаний малого бизнеса эффект цифровой трансформации

станет ощутимым лишь спустя определенное время, когда с помощью применения методов цифровых оптимизаций компания сможет улучшить работу с поставщиками, повысить рентабельность продаж, расширить клиентскую базу и тем самым повысить прибыль.

Анализ степени внедрения цифровых технологий на предприятиях малого бизнеса в РФ 2021-2025 гг., представлен на рисунке 2.

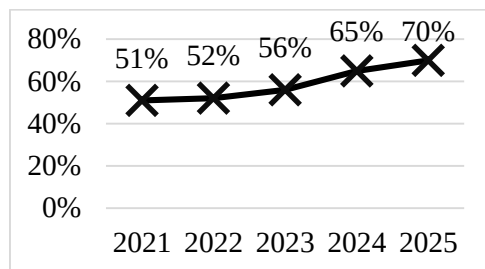


Рис.2. Степень внедрения цифровых технологий на предприятиях малого бизнеса в России в 2021-2025 гг., %

Источник: составлено автором на основании [4-6]

Анализ реальных причин изменения динамики цифровизации малого и среднего бизнеса в России за период 2021-2025 гг. позволяет выявить ключевые факторы, которые определяли темпы внедрения цифровых решений в различные периоды.

Период 2021-2022 гг. характеризуется медленным ростом доли предприятий МСБ, внедривших цифровые решения (с 51% до 52%). Этот сдержанный темп роста был обусловлен следующими реальными факторами:

**1. Пандемия COVID-19 и вынужденная цифровизация.** В 2020 году пандемия коронавируса вынудила многие предприятия срочно переходить на удаленный режим работы и внедрять базовые цифровые инструменты. По данным исследования НАФИ, индекс цифровизации бизнеса за первое полугодие 2021 года вырос до 51 п.п. по шкале от 0 до 100 баллов, что подтверждает начало этого процесса [4].

**2. Финансовые ограничения и экономическая неопределенность.** Экономические последствия пандемии привели к тому, что многие компании МСБ были вынуждены сократить инвестиционные бюджеты. Согласно исследованию НАФИ, на фоне финансовых проблем многие компании сегмента МСБ отказались от обучения сотрудников цифровым технологиям – доля компаний, не проводящих такое обучение, за 2020-2021 год увеличилась с 57% до 75% [4].

**3. Нехватка квалифицированных кадров.** В 2021 году 80% российских компаний МСБ не имели своих специалистов по интернет-маркетингу, web-разработке и web-аналитике, что существенно ограничивало возможности цифровой трансформации.

Второй этап (2023-2024 гг.) характеризуется значительным ускорением темпов цифровой трансформации, что проявилось в росте показателя с 52% до 65% (на 13 процентных пунктов за два года). Этот период можно назвать фазой стратегической цифровизации, когда бизнес перешел от вынужденных мер к осознанному и системному внедрению цифровых технологий [5]. Ключевыми драйверами этого процесса стали адаптация бизнеса к новым экономическим реалиям, масштабная государственная поддержка отечественных ИТ-разработок и импортозамещения в цифровой сфере, а также рост осознания конкурентных преимуществ, которые дает цифровизация. Санкционные ограничения и уход западных ИТ-компаний с российского рынка, вопреки первоначальным опасениям, стали не препятствием, а катализатором развития отечественных цифровых решений, адаптированных под нужды российского МСБ [6].

Третий этап (2025 г.) можно определить как переход к зрелой фазе цифровизации, когда количественный рост начинает уступать место качественным изменениям. Замедление темпов роста общего показателя (с 9 до 5 процентных пунктов в год) объясняется не снижением интереса к цифровым технологиям, а естественным процессом насыщения рынка и переходом от базового внедрения цифровых инструментов к более глубокой и комплексной трансформации бизнес-процессов.

Рассматривая пятилетнюю динамику в целом, можно констатировать, что цифровизация малого и среднего бизнеса в России прошла путь от вынужденной реакции на внешние обстоятельства до осознанной стратегии развития. Рост доли предприятий МСБ, внедривших цифровые решения, с 51% в 2021 году до 70% в 2025 году свидетельствует о существенном прогрессе в этой области. При этом наиболее интенсивная фаза цифровизации пришлась на 2023-2024 годы, когда синергия государственной поддержки, развития отечественных решений и растущего осознания бизнесом необходимости цифровой трансформации дала наиболее заметные результаты.

Отдельно следует отметить роль государственной политики в области цифровизации экономики. Национальный проект «Цифровая экономика», программы льготного кредитования, субсидирование затрат на приобретение отечественного ПО и налоговые льготы для ИТ-компаний существенно способствовали ускорению процесса цифровой трансформации МСБ. В условиях санкционных ограничений государственная поддержка импортозамещения в ИТ-сфере стала одним из ключевых факторов, обеспечивших положительную динамику цифровизации бизнеса.

**Выводы.** В целом, анализ показывает, что процесс цифровизации малого и среднего бизнеса в России развивается в соответствии с общемировыми тенденциями, но имеет свои особенности, обусловленные экономическими, политическими и социальными факторами. Достигнутый уровень цифровизации (70% предприятий МСБ к 2025 году) создает хорошую основу для дальнейшего развития российской экономики в условиях глобальной цифровой трансформации. При этом, важно отметить, что для сохранения позитивной динамики необходимо продолжение системной государственной поддержки, дальнейшее развитие отечественных цифровых решений и непрерывное повышение цифровых компетенций как руководителей, так и сотрудников предприятий малого и среднего бизнеса.

### Литература

1. Старцева, Ю. В. Теория цифровой экономики : учебно-методическое пособие / Ю. В. Старцева, Л. С. Будович. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 123 с. — ISBN 978-5-7339-2239-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421166>.
2. Усенко, Р. С. О цифровой трансформации экономики / Р. С. Усенко // Проблемы информационной безопасности социально-экономических систем : VII Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция, Гурзуф, 18–20 февраля 2021 года. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2021. – С. 54-55.
3. Хончев М.А. Цифровизация малого бизнеса в России: проблемы и перспективы // Экономические системы. 2023. Том 16, № 2 (61). С. 37-52
4. Курс на онлайн: темпы цифровизации бизнеса за последние полгода увеличились [Электронный ресурс] // Аналитический центр НАФИ. – 2021. – URL: <https://nafi.ru/analytics/kurs-na-onlayn-tempy-tsifrovizatsii-biznesa-za-poslednie-polgod-a-uv-elichilis/>.
5. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты [Электронный ресурс]: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. ; рук. авт. кол. П. Б. Рудник ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/984374133.pdf>.
6. Юшаева Р.С.-Э. Проблемы цифровизации малого и среднего бизнеса в России // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2020. №2. URL: <https://gsen.sfedu.ru/pdf/2020/02/035-rus.pdf>.

## СЕКЦИЯ 6

### Информационная безопасность и киберустойчивость



*Алешов Е.В.<sup>1</sup>, Самчинская Я.Б.<sup>2</sup>, Линник Е.П.<sup>3</sup>***О РОЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА***<sup>1</sup>преподаватель кафедры программной инженерии и информационных технологий, eugeneAl5@yandex.ru**<sup>2</sup>к.э.н., доцент, директор Института информационных технологий, yaroslava2023slava@yandex.ru**<sup>3</sup>к.ф-м.н., доцент, заведующая кафедрой цифрового образования, математики и физики, arlinnik@mail.ru**ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск*

**Аннотация.** В статье рассматривается роль информационной безопасности как важнейшего фактора обеспечения устойчивого развития государства и общества в условиях глобальной цифровизации. Анализируются взаимосвязи между уровнем защищенности информационных активов и ключевыми показателями устойчивого развития. Выявляются основные киберугрозы, представляющие наибольшую опасность для национальных интересов. Подчеркивается необходимость комплексного подхода, объединяющего технологические, организационные и правовые меры для достижения эффективной защиты информационного пространства и обеспечения устойчивого прогресса.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, кибербезопасность, устойчивое развитие, цифровизация, киберугрозы, государственная политика.

*Aleshov E.V.<sup>1</sup>, Samchinskaya Ya.B.<sup>2</sup>, Linnik E.P.<sup>3</sup>***ON THE ROLE OF INFORMATION SECURITY IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE STATE AND SOCIETY***<sup>1</sup>Lecturer at the Department of Software Engineering and Information Technology**<sup>2</sup>PhD., Associate Professor, Director of the Institute of Information Technologies**<sup>3</sup>PhD, Associate Professor, Head of the Department of Digital Education, Mathematics and Physics  
Kherson State Pedagogical University, Skadovsk*

**Abstract.** The article examines the role of information security as the most important factor in ensuring the sustainable development of the state and society in the context of global digitalization. The interrelationships between the security level of information assets and key indicators of sustainable development are analyzed. The main cyber threats that pose the greatest threat to national interests are identified. The need for an integrated approach combining technological, organizational and legal measures is emphasized in order to achieve effective protection of the information space and ensure sustainable progress.

**Keywords:** information security, cybersecurity, sustainable development, digitalization, cyber threats, public policy.

**Введение.** В современном мире информация стала одним из ключевых ресурсов, определяющих конкурентоспособность государств и благополучие общества. В цифровой эпохе, когда информационные технологии пронизывают все сферы жизнедеятельности, информационная безопасность (ИБ) приобретает стратегическое значение. Обеспечение ИБ является неотъемлемым условием устойчивого развития государства и общества, поскольку позволяет защитить критически важную инфраструктуру, экономику, политическую систему и социальную стабильность от угроз, возникающих в киберпространстве.

Актуальность исследования заключается в том, что возрастающее число и сложность киберугроз, направленных на дестабилизацию и подрыв национальных интересов, требуют постоянного совершенствования механизмов защиты информации и формирования комплексного подхода к обеспечению ИБ. Плохо организованная защита информационных ресурсов может привести к серьезным

экономическим потерям, нарушению функционирования жизненно важных сервисов, подрыву доверия к органам государственной власти и возникновению социальной напряженности.

**Целью данной статьи** является раскрытие роли информационной безопасности в обеспечении устойчивого развития государства и общества, обосновать необходимость комплексного подхода к защите информационного пространства и определить основные направления укрепления ИБ в современных условиях.

**Основной материал.** В современном мире информация приобрела ключевое значение, и ее неверное представление или интерпретация может представлять серьезную опасность не только для индивидуумов и социума, но и для стабильности государства [1]. История полна примеров, когда искаженная информация становилась источником значительной угрозы для безопасности государственного устройства и международных связей. Искажение данных или их ошибочная интерпретация могут привести к непредсказуемым последствиям, ставя под удар не только отдельные судьбы и общественное благополучие, но и целостность и суверенитет страны. На протяжении истории человечества неоднократно наблюдались ситуации, когда манипуляции с информацией приводили к дестабилизации государственных систем и обострению отношений между странами. В связи с этим обеспечение информационной безопасности играет ключевую роль в национальной безопасности, и эта взаимосвязь будет только усиливаться по мере развития технологий [2].

В целом ИБ представляет собой комплекс мер, направленных на предохранение данных от несанкционированного доступа, уничтожения или изменения [3]. В других научных источниках ИБ встречается как состояние, при котором данные и обеспечивающие их функционирование системы ограждены от непреднамеренных (умышленных) действий, вызванных факторами, потенциально способных нанести вред тем, кому принадлежит или кто использует данную информацию и соответствующие системы.

В Российской Федерации (РФ) обеспечение информационной безопасности неразрывно связано с прогрессом в сфере высоких технологий, становлением наукоемких технологий, цифровой экономики, замещением импортных товаров, сбережением культурного наследия и общим подъемом культурного уровня социума.

В 2016 году Указом Президента РФ принят важный документ об утверждении Доктрины информационной безопасности, что положило начало новому периоду в развитии российской информационной защиты [4]. До 2016 года ИБ регламентировалась Доктриной 2000 года, в которой основной акцент сделан на разработке нормативно-правовой базы и подтверждении неразрывной связи между быстрым расширением информационных технологий и защитой национальных интересов Российской Федерации. В новом документе от 2016 года акцент сделан на объективном представлении данных о РФ, изложен комплекс действий для реализации и поддержки национальных приоритетов Российской Федерации в сети Интернет. Также уделено внимание вопросам гарантии безопасности и защиты прав граждан в цифровой среде.

Согласно Стратегии национальной безопасности РФ, утвержденной Указом Президента от 2 июля 2021 г. № 400, одним из важнейших стратегических национальных приоритетов является обеспечение ИБ [5]. Это свидетельствует о том, что защита информации признаётся правительством как ключевой элемент в системе мер по гарантированию безопасности страны на общегосударственном уровне.

Считаем необходимым отметить, что кроме объектов важной инфраструктуры нашего государства, киберпреступления затрагивают и обычных граждан РФ. Стремительный прогресс в области коммуникационных систем и информационных технологий (ИТ) в современном обществе неизбежно ведет к возникновению новых, ранее незнакомых социальных отношений, которые требуют адекватного регулирования. В большинстве стран мира развитие ИТ воспринимается как положительное явление, поэтому они активно внедряются в повседневную жизнь. Тем не менее, несмотря на такой рост и повышение «киберграмотности» населения, количество преступлений в сфере ИТ увеличивается. Наше государство регулярно занимает одно из лидирующих мест среди стран с наибольшим количеством зафиксированных кибератак. Согласно отчету Лаборатории Касперского, на середину 2025 года фиксировалось примерно 400 атак каждую секунду. Изменилась и динамика киберпреступлений. Если в переходный период между XX и XXI веками основным источником угроз были компьютерные вирусы,



то в настоящее время акцент сместился на атаки на веб-приложения и целенаправленные угрозы для мобильных гаджетов.

Итак, для того чтобы минимизировать описанные угрозы, необходимо внедрять современные средства и системы защиты, такие как: криптографические средства, системы мониторинга и обнаружения вторжений, средства защиты от вредоносного программного обеспечения.

Следует отметить, что существует множество различных стандартов в сфере информационной безопасности. Отметим, что многие международные стандарты, разработанные МЭК (Международной электротехнической комиссией) и ИСО (Международной организацией по стандартизации) были внедрены в российскую систему стандартизации.

Таблица 1

Основные понятия и определения в области информационной безопасности

| Источники                                                  | Понятия и прикладные определения                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГОСТ Р 57392-2017 (п. 2.11);<br>Р 50.1.056-2005 (п. 3.1.3) | Информационная безопасность - состояние защищенности информации и поддерживающей ее инфраструктуры от случайных или злонамеренных воздействий, результатом которых может быть нанесение ущерба владельцам или пользователям информации и поддерживающей ее инфраструктуре. |
| ГОСТ 34009-2016 (п. 4.1.3)                                 | Информационное пространство — это глобальная и динамичная среда, состоящая из взаимосвязанных сетей, информационных систем, телекоммуникационных сетей и компьютерных систем, используемых для создания, хранения, обработки, передачи и потребления информации.           |
| ГОСТ 33647-2015 (п. 3.5.10)                                | Компьютерная безопасность - состояние защищенности вычислительных ресурсов, аппаратного, программного и информационного обеспечения от угроз безопасности информации.                                                                                                      |
| ГОСТ Р ИСО/МЭК 27017-2021<br>(п. 3.1.2)                    | Компрометация данных - нарушение конфиденциальности, целостности или доступности информации.                                                                                                                                                                               |

В таблице 1 представлен ряд прикладных определений на основе действующих стандартов. Из таблицы видно, что информационная безопасность рассматривается сегодня как широкое понятие. Следовательно, обеспечение ИБ представляет собой комплекс мер, технологий и процессов, призванных обеспечить защиту информационных систем, сетей и данных от несанкционированного доступа. В состав обеспечения ИБ входят несколько ключевых аспектов (см. рис. 1).

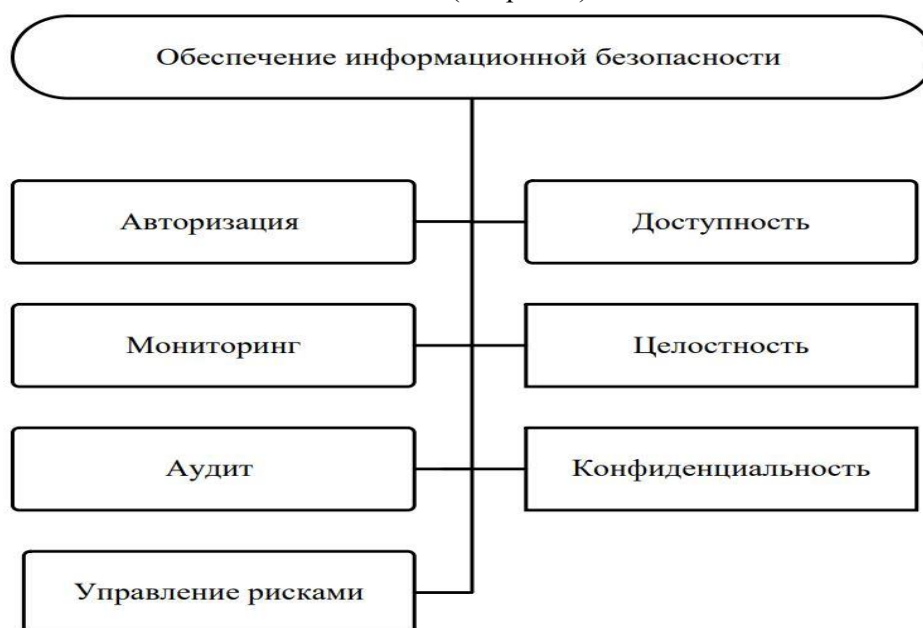


Рис. 1. Обеспечение информационной безопасности



1- Авторизация - процесс предоставления прав доступа к определенным ресурсам или функциям в системе.

2- Мониторинг – процесс сбора, анализа и интерпретации информации с целью выявления, оценки и реагирования на потенциальные и текущие угрозы.

3- Аудит – процесс проверки соответствия информационной системы, ее компонентов и процессов установленным требованиям, политикам, стандартам и нормативным актам в области ИБ.

4- Управление рисками - систематический процесс выявления, оценки, обработки и мониторинга рисков, связанных с конфиденциальностью, целостностью и доступностью информации, в целях обеспечения защиты информационных активов.

5- Доступность - характеристика информационных активов и связанных с ними ресурсов, обеспечивающая возможность своевременного и надежного доступа к информации и сервисам.

6- Целостность - гарантия того, что информация является полной, точной и не подверглась несанкционированному изменению, удалению или уничтожению.

7- Конфиденциальность - одна из трех ключевых составляющих информационной безопасности (наряду с целостностью и доступностью) которая обеспечивает защиту информации от несанкционированного раскрытия.

**Выводы.** Таким образом, Российская Федерация предпринимает активные шаги по разработке и реализации комплекса мер, направленных на защиту информации как в государственном, так и в частном уровнях. Данный процесс охватывает широкий спектр действий, начиная от разработки новых законов и нормативных актов и заканчивая модернизацией технической базы и повышением грамотности населения в вопросах информационной безопасности.

### Литература

1. Лопатин В.Н. Информационная безопасность России: Человек. Общество. Государство / В.Н. Лопатин. – СПб.: Фонд «Университет», 2000. – 428 с.
2. Ярочкин В.И. Информационная безопасность: учебник для студентов вузов / В.И. Ярочкин. – М.: Академ. проект. Фонд «Мир», 2013. – 640 с.
3. Краковский Ю. М. Методы защиты информации: учебное пособие для вузов / Ю. М. Краковский. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с.
4. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении доктрины информационной безопасности Российской Федерации» от 05.12.2016 № 646 [Электронный ресурс]. Доступ из официального интернет-портала правовой информации.
5. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» от 02.07.2021 № 400 [Электронный ресурс]. Доступ из официального интернет-портала правовой информации.

*Алёшин Р.Р.<sup>1</sup>, Вилько И.Е.<sup>1</sup>, Чубич С.Д.<sup>1</sup>  
Научный руководитель: Шаповалова А. М.<sup>2</sup>*

## **КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОГО СУВЕРЕНИТЕТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ РОССИИ И ИРАНА В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ**

<sup>1</sup>студент rtatarin235@gmail.com, ivanvilko21@gmail.com, Samsonchubich@yandex.ru

<sup>2</sup>к.с.н., доцент, amshapovalova@sfedu.ru

*Институт социологии и регионоведения*

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»*

**Аннотация.** В статье проводится сравнительный анализ стратегий кибербезопасности России и Ирана, направленных на обеспечение цифрового суверенитета в условиях международных санкций и геополитического давления. Рассматриваются ключевые элементы национальных подходов, включая создание автономных интернет-инфраструктур ("суверенный Рунет" и "Национальный интернет Ирана"), развитие киберобороны и наступательных возможностей, а также меры контроля над цифровым пространством. Особое внимание уделяется технологическим вызовам, общественному восприятию ограничений, особенностям киберопераций и международному сотрудничеству в обход санкций. Автор выделяет общие черты и принципиальные различия двух моделей, оценивает их эффективность и перспективы развития в условиях ужесточающегося глобального противостояния.

**Ключевые слова:** кибербезопасность, цифровой суверенитет, санкции, Россия, Иран

*Aleshin R.R.<sup>1</sup>, Vilko I.E.<sup>1</sup>, Chubich S.D.<sup>1</sup>  
Scientific Supervisor: Shapovalova A. M.<sup>2</sup>*

## **CYBERSECURITY AS A BASIS FOR DIGITAL SOVEREIGNTY: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE STRATEGIES OF RUSSIA AND IRAN UNDER THE CONDITIONS OF SANCTIONS PRESSURE**

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>PhD in Sociology, Associate Professor

*Institute of Sociology and Regional Studies, "Southern Federal University"*

**Abstract.** The article provides a comparative analysis of the cybersecurity strategies of Russia and Iran aimed at ensuring digital sovereignty in the face of international sanctions and geopolitical pressure. The key elements of national approaches are considered, including the creation of autonomous Internet infrastructures ("sovereign Runet" and "National Internet of Iran"), the development of cyber defense and offensive capabilities, as well as measures to control the digital space. Special attention is paid to technological challenges, public perception of restrictions, the specifics of cyber operations and international cooperation bypassing sanctions. The author highlights the common features and fundamental differences between the two models, assesses their effectiveness and development prospects in the context of the intensifying global confrontation.

**Keywords:** cybersecurity, digital sovereignty, sanctions, Russia, Iran

**Введение.** В эпоху цифровой трансформации вопросы кибербезопасности приобрели стратегическое значение для национальной безопасности государств, особенно находящихся под постоянным геополитическим давлением. Российская Федерация и Исламская Республика Иран, несмотря на существенные различия в политических системах, экономических моделях и культурных традициях, демонстрируют поразительное сходство в подходах к защите своего цифрового суверенитета. Оба государства вынуждены развивать автономные системы кибербезопасности в условиях беспрецедентных международных санкций, постоянных угроз кибершпионажа со стороны западных стран и необходимости поддержания контроля над внутренним информационным пространством.

**Основной материал.** Российская модель обеспечения кибербезопасности, активно формируемая с начала 2010-х годов, основывается на концепции "цифрового суверенитета", предполагающей создание

полностью автономной интернет-инфраструктуры. Апогеем этой стратегии стало принятие в 2019 году закона о "суверенном Рунете" [1], который не только предусматривает техническую возможность полного отключения российского сегмента интернета от глобальной сети, но и создает правовые основы для формирования национальной системы доменных имен. Параллельно в стране активно развивается комплекс средств киберзащиты и наступательных кибервозможностей - от передовых систем обнаружения и предотвращения атак до специализированных киберподразделений. Особое внимание уделяется программе импортозамещения в IT-секторе, хотя, несмотря на определенные успехи в разработке отечественных процессоров ("Эльбрус", "Байкал") и операционных систем ("Аврора", "Ред ОС"), зависимость от зарубежных технологических решений остается существенной.

Иранский подход к построению системы кибербезопасности формировался в еще более жестких условиях международной изоляции. Тегеран начал реализацию своей концепции "цифрового суверенитета" еще в начале 2000-х годов, создавая так называемый "Национальный интернет". Эта закрытая экосистема представляет собой тщательно фильтруемую интернет-инфраструктуру, предоставляющую пользователям доступ только к одобренным властями ресурсам при полной изоляции от глобального интернета. Иранские специалисты разработали одну из самых совершенных в мире систем интернет-цензуры, которая не только эффективно блокирует нежелательный контент, но и позволяет в реальном времени отслеживать активность пользователей, используя для этого сложные алгоритмы анализа трафика и технологии глубинного инспектирования пакетов данных [2].

Сравнительный анализ двух моделей выявляет как принципиальные сходства, так и существенные различия. Оба государства рассматривают киберпространство как стратегическую сферу национальной безопасности, сравнимую по важности с традиционными видами вооруженных сил. И Россия, и Иран делают сознательную ставку на максимальную автономию своих цифровых инфраструктур, создавая параллельные интернет-экосистемы, которые могут функционировать независимо от глобальной сети. Обе страны активно развивают как оборонительные, так и наступательные кибервозможности, рассматривая их как важный инструмент геополитического влияния и элемент стратегии сдерживания. Законодательные системы России и Ирана предусматривают жесткие меры контроля над цифровым пространством, включая требования по локализации персональных данных граждан, обязательную идентификацию пользователей и фильтрацию контента, что официально обосновывается необходимостью защиты от внешних угроз и сохранения культурной идентичности.

Однако между подходами двух стран существуют и принципиальные различия. Российская модель в большей степени ориентирована на технологическое развитие и создание конкурентных отечественных IT-решений, тогда как иранский подход делает основной акцент на ограничениях и контроле. Уровень изоляции иранского интернета значительно превышает российские показатели - если в России блокируются отдельные сайты и сервисы, то иранская система предполагает изначальный доступ только к одобренным ресурсам. В области киберопераций Иран демонстрирует более агрессивную внешнюю политику, регулярно проводя масштабные хакерские атаки против западных целей. Различается и влияние санкций - Россия, несмотря на ограничения, сохраняет определенные технологические связи с западными странами и активно сотрудничает с Китаем, тогда как Иран вынужден полагаться почти исключительно на собственные разработки и ограниченное сотрудничество с единомышленниками.

Технологические вызовы для обеих стран остаются крайне серьезными. В России, несмотря на активное продвижение программ импортозамещения в IT-сфере, зависимость от западных технологий продолжает сохраняться на критическом уровне. Санкции 2022 года ускорили переход на аналоги в области микроэлектроники и программного обеспечения, но вопросы их качества, производительности и, что особенно важно, безопасности остаются крайне актуальными. В Иране ситуация еще сложнее - многолетняя изоляция вынудила страну развивать собственные технологические решения (например, национальную поисковую систему «Parsijoo», стриминговый сервис «Melovaz» [3]) но ограниченный доступ к передовым технологиям и отсутствие масштабных инвестиций приводят к заметному отставанию в ключевых областях, таких как искусственный интеллект, облачные вычисления и технологии больших данных.

Общественное восприятие интернет-ограничений в обеих странах неоднозначно и заслуживает отдельного анализа. В России блокировка популярных зарубежных сервисов вызвала массовую миграцию

пользователей на отечественные аналоги (VK, "Рутуб"), однако качество этих сервисов, их функциональность и уровень защиты персональных данных часто становятся предметом критики со стороны экспертов и простых пользователей [4]. В Иране контроль над цифровым пространством осуществляется значительно жестче - систематически блокируются социальные сети, активно преследуется использование VPN-сервисов, а за антиправительственную активность в сети предусмотрены реальные тюремные сроки. Это вынуждает иранских пользователей постоянно искать обходные пути, используя теневые каналы связи, анонимные сети и сложные системы шифрования, что, в свою очередь, стимулирует власти к разработке все более изощренных методов контроля и слежки.

В поисках технологических партнеров и альтернативных путей развития ИТ-инфраструктуры обе страны вынуждены обращаться к Китаю, хотя масштабы и глубина этого сотрудничества существенно различаются. Россия после 2022 года значительно активизировала технологическое партнерство с Пекином, закупая оборудование для телекоммуникационных сетей, компоненты для микроэлектроники и совместно разрабатывая программные решения в обход санкционных ограничений [5]. Иран, находясь в условиях еще более жесткой международной изоляции, также развивает сотрудничество с Китаем, но в значительно меньших масштабах, делая основную ставку на собственные разработки и неформальные сети технологических поставок через третьи страны. Перспективным направлением может стать углубление киберпартнерства непосредственно между Москвой и Тегераном, включая обмен опытом в области интернет-цензуры, технологий киберразведки и методов противодействия западным санкциям в цифровой сфере.

**Выводы.** Опыт России и Ирана демонстрирует, что создание автономных систем кибербезопасности в условиях жестких международных санкций возможно, однако требует колоссальных политических и экономических затрат. Обе страны добились определенных успехов в построении национальных интернет-инфраструктур, развитии собственных ИТ-решений и формировании эффективных систем киберзащиты, однако продолжают сталкиваться с серьезными вызовами - от хронического технологического отставания в ключевых областях до растущего недовольства населения интернет-ограничениями. Главной дилеммой на перспективу остается поиск оптимального баланса между требованиями безопасности и необходимостью технологического развития, поскольку полная цифровая изоляция неизбежно ведет к стагнации и потере конкурентоспособности на мировой арене. Будущее покажет, смогут ли эти альтернативные модели цифрового суверенитета адаптироваться к ужесточающемуся международному давлению, сохранив при этом потенциал для инновационного развития и технологического прорыва в условиях перманентного санкционного режима.

### Литература

1. О суверенном Интернете : федер. закон от 01.05.2019 № 90-ФЗ : принят Гос. Думой 16 апр. 2019 г. : одобр. Советом Федерации 22 апр. 2019 г. // Официальный интернет-портал правовой информации. - URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44230> (дата обращения: 12.07.2024)
2. Как устроен интернет в Иране: правила, ограничения и обход цензуры [Электронный ресурс] // RB.RU. - URL: <https://rb.ru/story/internet-v-irane/> (дата обращения: 12.07.2024).
3. Iranian apps that mimic Western counterparts like Netflix and Uber are thriving under US sanctions [Electronic resource] // Business Insider. - 2019. - October 3. - URL: <https://www.businessinsider.com/iranian-apps-that-mimic-western-counterparts-netflix-uber-app-store-2019-10> (дата обращения: 12.07.2024).
4. Рутуб или VK Видео — где проще искать, смотреть и загружать видео? [Электронный ресурс] // Tproger. - URL: <https://tproger.ru/articles/rutub-ili-vk-video--gde-proshhe-iskat--smotret-i-zagruzhat-video> (дата обращения: 12.07.2024).
5. Российские технологии: достижения и перспективы [Электронный ресурс] // Лента.Ру. - 2023. - 19 апреля. - URL: <https://lenta.ru/news/2023/04/19/techno/> (дата обращения: 12.07.2024).

**Волохова И.В.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Агаширинова В.Ю.<sup>2</sup>*

## **ФИНТЕХ-РЕВОЛЮЦИЯ В РОССИИ: КАК ИННОВАЦИИ МЕНЯЮТ БАНКОВСКИЙ СЕКТОР**

<sup>1</sup>студент [ilona.volokhova.04@mail.ru](mailto:ilona.volokhova.04@mail.ru)

<sup>2</sup>старший преподаватель кафедры «ВТн КГ» [Agashirnova\\_val@mail.ru](mailto:Agashirnova_val@mail.ru)

Сахалинский институт железнодорожного транспорта, филиал  
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
в г. Южно-Сахалинске

**Аннотация.** В данной статье рассматривается актуальный вопрос внедрения и использования финансовых технологий и инноваций при функционировании банковской деятельности Российской Федерации.

**Ключевые слова:** финтех, инновации, Банк России, цифровизация, кибербезопасность.

**Volokhova I.V.**

*Scientific Supervisor: Agashirnova V.Yu.*

## **FINTECH-REVOLUTION IN RUSSIA: HOW INNOVATIONS ARE CHANGING THE BANKING SECTOR**

student [ilona.volokhova.04@mail.ru](mailto:ilona.volokhova.04@mail.ru)

[agashirnova\\_val@mail.ru](mailto:agashirnova_val@mail.ru)

Sakhalin Institute of Railway Transport, branch of the Far Eastern State Transport University 693007,  
Sakhalin Region, Yuzhno-Sakhalinsk, Fizkulturnaya Street, 126-B, Russian Federation

**Abstract.** This article discusses the current issue of the introduction and use of financial technologies and innovations in the functioning of banking activities in the Russian Federation.

**Keywords:** fintech, innovations, Bank of Russia, digitalization, cybersecurity.

**Введение.** В настоящее время – в век цифровых технологий российский банковский сектор переживает беспрецедентную цифровую трансформацию, движимую внедрением инноваций. Финансовые технологии становятся неотъемлемой частью деятельности банка любого уровня: от главного мегарегулятора в лице Банка России до узкоспециализированных финансовых организаций.

**Целью данной статьи** является выявление ключевых драйверов финтех-революции в России с последующим анализом их влияния на банковский сектор.

**Основной материал.** Финтех (финансовые технологии) – это новые инструменты банковской деятельности, позволяющие предоставлять услуги и сервисы с применением инновационных технологий, таких как «большие данные», биометрия, AI-сервисы, блокчейн и других.

Крупнейшие банки нашей страны, такие как СберБанк, Т-Банк, ВТБ и многие другие, превратились в провайдеров уникальных и всеобъемлющих услуг. Всё благодаря внедрению в их банковскую деятельность усовершенствованных приложений (супераппов), нацеленных на объединение банкинга, маркетплейсов, медицину и даже госуслуги, что в дальнейшем положило начало рождению финансовых экосистем, способствующих завлечь и удержать клиента, повысить лояльность и монетизацию через кросс-продажи.

Помимо коммерческих банков, необходимо упомянуть о технологическом прорыве, совершённом Банком России. Рассмотрим самые распространённые инновационные финансовые инструменты, изменившие банковский сектор за последнее время:

1. Единая биометрическая система (удалённая идентификация). Данный проект, разработанный регулятором в период с 2018 по 2020 год, направлен на сбор биометрических данных, после которого клиент может удалённо получать финансовые и государственные услуги в любой кредитной организации, подключённой к системе, без визита в офис.

Внедрение данной системы оказало положительное влияние, как для клиентов, так и для самих банков: привлечение клиентов из удалённых районов, сокращение необходимости посещения отделений

клиентами с одновременным ростом открытий счетов и доступа к другим услугам, снижение издержек банков, а самое главное влияние заключается в том, что такая платформа стала основой для развития полностью дистанционных банковских продуктов.

2. Цифровой рубль. Цифровая форма национальной валюты, выпускаемая и гарантируемая Банком России, предполагает использование цифровых кошельков через банки-посредники, которые участвуют в проекте, для осуществления переводов и платежей. Цифровой рубль не стоит путать с криптовалютой и заменой наличных и безналичных форм средств, это альтернатива.

Благодаря переходу на цифровой рубль упрощаются и ускоряются межбанковские расчёты, снижаются транзакционные издержки, растёт уровень безопасности и сохранности средств, создаются инновационные финансовые продукты и сервисы (смарт-контракты), а также улучшаются условия клиентского обслуживания.

3. Система быстрых платежей (СБП). Национальная платёжная система, созданная ЦБ РФ, позволяет совершать мгновенные переводы между клиентами разных банков в любой момент по номеру мобильного телефона, а также оплачивать товары и услуги по QR-коду.

Такая система является национальным феноменом, практически вытесняя устаревшие и дорогие межбанковские переводы. Стала инфраструктурным стандартом для мгновенных расчетов между людьми (P2P-переводы), оплаты ЖКХ и штрафов. Усилила конкуренцию между банками за клиентов.

4. Автоматизированные банковские системы (АБС). Комплекс программно-аппаратных средств, образующих «сердце» банка. Иными словами, это основное программное обеспечение, обрабатывающее базовые операции, такие как: ведение счетов – открытие, закрытие, начисления; учёт депозитов и кредитов; проведение платежей, в том числе СБП; кассовые операции и формирование бухгалтерской и регуляторной отчётности. Современные автоматизированные банковские системы базируются на модульной архитектуре – микросервисах.

Говоря о влиянии АБС на банковский сектор, особенно в контексте текущего импортозамещения, важно отметить факт того, что от стабильности и эффективности функционирования АБС зависит качество всей работы банка, ведь именно современные АБС автоматизируют рутинные процессы, снижают рабочие издержки, ускоряют обработку операций и позволяют быстро разрабатывать и запускать новые банковские продукты.

Санкции вызвали экстренную необходимость замены западных систем на отечественные решения, например, на Цифра.Банк, что с одной стороны потребовало большое количество инвестиций в интеграцию новых решений, а с другой стороны, выстроился фундамент для технологического суверенитета и будущей конкурентоспособности российских банков.

**Выводы.** На основании выше проделанного анализа ключевых финансовых драйверов, повлиявших на развитие банковского сектора России, можно с уверенностью утверждать, что финтех-революция позволила российскому банкингу выйти на новый уровень технологического прогресса, а финансовые технологии стали занимать ещё большую роль в развитии банков. Эти инновации радикально повысили удобство получения и предоставления услуг, перестроили бизнес-модели банков и заложили основу для будущего. Но их устойчивость теперь зависит от скорости адаптации, качества предлагаемых отечественных решений и способности балансировать инновации с кибербезопасностью.

### Литература

1. Перспективы развития рынка розничных ПИФ: доклад Банка России. <https://cbr.ru/press/event/?id=25748>
2. Боркова Е. А., Осипова К. А. / Цифровизация экономики на примере банковской системы // Креативная экономика. – 2019. Т. 13, №6. – С. 1153-1162.
3. Павлов А. А. / Влияние технологий Fintech на развитие банковского сектора // Экономика и социум: современные модели развития. – 2023. Т. 13, №2. – С. 109-120.

*Донская Д.А.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Таран В.Н.<sup>2</sup>*

# ЗАЩИТА ДАННЫХ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

<sup>1</sup>студентка 4 курса направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

<sup>2</sup>кандидат технических наук, доцент кафедры математики и информатики

*Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

**Аннотация.** Цифровая экономика трансформирует способы взаимодействия между государствами, бизнесом и обществом, порождая необходимость в новых подходах к обеспечению информационной безопасности. Данные становятся стратегическим ресурсом, однако их утечка, несанкционированный доступ и злоупотребление ими представляют серьезные угрозы для национальной и экономической безопасности. В данной статье рассматриваются современные вызовы защиты данных в цифровой экономике, анализируются нормативно-правовые механизмы, технологические решения и перспективные направления развития в области кибербезопасности.

**Ключевые слова:** защита данных, цифровая экономика, кибербезопасность, персональные данные, нормативно-правовое регулирование, киберугрозы, технологии информационной безопасности.

*Donskaya D.A.<sup>1</sup>,*

*Scientific Supervisor: Taran V.N.<sup>2</sup>*

# DATA PROTECTION IN THE DIGITAL ECONOMY

<sup>1</sup>student of the training program 09.03.03 "Applied Informatics"

<sup>2</sup>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

*of the Department of Mathematics and Informatics*

*Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)*

*"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta*

**Abstract.** The digital economy is transforming the ways in which governments, businesses, and societies interact, creating the need for new approaches to information security. Data is becoming a strategic resource, but its leakage, unauthorized access, and abuse pose serious threats to national and economic security. This article examines modern challenges to data protection in the digital economy, analyzes regulatory mechanisms, technological solutions, and promising areas of development in the field of cybersecurity.

**Keywords:** data protection, digital economy, cybersecurity, personal data, regulatory framework, cyber threats, information security technologies.

**Введение.** Цифровая экономика базируется на широком применении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), что приводит к экспоненциальному росту объемов обрабатываемых и хранимых данных. Эти данные служат основой для принятия управленческих решений, анализа поведения потребителей, развития искусственного интеллекта и других цифровых сервисов. Однако стремительное цифровое развитие сопровождается повышенными рисками нарушения конфиденциальности, целостности и доступности данных. Защита информации становится неотъемлемой частью цифровой трансформации.

## Проблемы и угрозы защиты данных в цифровой среде

Среди ключевых угроз защите данных в условиях цифровой экономики можно выделить:

- Киберпреступность: хакерские атаки, фишинг, вредоносное ПО;
- Утечка персональных данных: по вине как внешних злоумышленников, так и внутренних инсайдеров;
- Нарушение конфиденциальности при сборе, хранении и передаче данных;

Основные угрозы защите данных в цифровой экономике

| Тип угрозы             | Описание                                         | Возможные последствия              |
|------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|
| Кибератаки             | Хакерские взломы, вирусы, DDoS                   | Утечка данных, простой сервисов    |
| Инсайдерские угрозы    | Доступ сотрудников к конфиденциальной информации | Компрометация коммерческой тайны   |
| Ошибки конфигурации    | Неверные настройки систем и протоколов           | Уязвимость ИТ-инфраструктуры       |
| Нарушения прав доступа | Недостаточный контроль за доступом к данным      | Утечка и потеря конфиденциальности |

Нарастающая сложность цифровой инфраструктуры, связанная с облачными вычислениями, интернетом вещей (IoT), большими данными (Big Data), требует более совершенных и адаптивных механизмов защиты.

## Нормативно-правовое регулирование

Развитие правовой базы в области защиты данных приобретает особую значимость:

- GDPR (Общий регламент ЕС по защите данных) стал стандартом для многих стран вне Европы;
- В России действует ФЗ №152 "О персональных данных", а также концепция цифровой экономики и национальные программы кибербезопасности;
- Международные инициативы, такие как OECD Guidelines on the Protection of Privacy, способствуют формированию глобальной нормативной среды.

Таблица 2

Сравнение ФЗ-152 и GDPR

| Критерий              | ФЗ-152 (Россия)                              | GDPR (ЕС)                                                                  |
|-----------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Область применения    | Только на территории РФ                      | Глобальная (влияет на всех, кто обрабатывает данные граждан ЕС)            |
| Права субъекта данных | Право на доступ, исправление, удаление       | Те же права + право на переносимость, возражение против обработки          |
| Штрафы за нарушение   | До 500 тыс. руб. (плюс возможные блокировки) | До 20 млн евро или 4% от мирового оборота                                  |
| Надзорный орган       | Роскомнадзор                                 | Национальные регуляторы ЕС                                                 |
| Согласие на обработку | Требуется в большинстве случаев              | Основано на принципе добровольности, информированности и недвусмысленности |

Тем не менее, правовые механизмы часто отстают от технологических изменений, требуя гибкой адаптации.

## Технологические решения

Защита данных в цифровой экономике требует применения комплекса технологий:

- Криптография — шифрование информации при передаче и хранении;
- Блокчейн — обеспечение неизменности и прозрачности транзакций;
- Машинное обучение — выявление аномалий и прогнозирование атак;
- Многофакторная аутентификация и биометрия — повышение надежности доступа;
- Цифровые двойники и песочницы — тестирование систем без риска для реальных данных.

Интеграция таких решений должна сопровождаться системной оценкой рисков и регулярным аудитом безопасности.

## Перспективы и вызовы

Будущее защиты данных в цифровой экономике связано с рядом направлений:

- Разработка этических стандартов ИИ и автоматизированной обработки данных;



- Усиление глобального сотрудничества в кибербезопасности;
- Появление новых профессий и компетенций в сфере цифровой безопасности;
- Баланс между инновациями и правом на приватность.

Особое внимание требует развитие подходов к защите данных в условиях квантовых вычислений, которые могут разрушить современные криптографические алгоритмы.

**Выводы.** Защита данных — краеугольный камень цифровой экономики. Эффективная стратегия кибербезопасности требует не только технологических решений, но и правовой, организационной и культурной трансформации. Устойчивое развитие цифровой экономики возможно только при условии комплексной и проактивной политики в области информационной безопасности.

### Литература

1. Федеральный закон РФ от 27.07.2006 №152-ФЗ "О персональных данных"
2. General Data Protection Regulation (GDPR), EU, 2016
3. OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data
4. Гайнутдинов Д. И., Михайлов С. Ю. Персональные данные: правовое регулирование и практика // Право и безопасность. — 2021.
5. Schneier B. *Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World*. W. W. Norton & Company, 2015.

*Зубарев А.А.***АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ НАРУШИТЕЛЯ В СЕТЯХ VOIP***Директор центра информационной безопасности, старший преподаватель кафедры информационных систем и информационной безопасности, a.zubarev@narfu.ru**Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем**Кафедра информационных систем и информационной безопасности**ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) Федеральный Университет**имени М. В. Ломоносова», г. Архангельске*

**Аннотация.** В статье рассмотрены системы обнаружения нарушителя в сетях VoIP over IP. Использование сетей P2P привело к резкому возросшему спросу на системы видео и аудио связи, которые развиваются и внедряются не только в компаниях, но и в государственном секторе и личном пользовании физических лиц. Нарушитель рассматривается и как агент и как лицо получившие несанкционированный доступ к системе.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, нарушитель, VOIP.

*Zubarev A.A.***ANALYSIS OF INTRUDER DETECTION SYSTEMS IN VOIP NETWORKS***<sup>1</sup> Director of the Information Security Center,**Senior Lecturer of the Department of Information Systems and Information Security,**Higher School of Information Technology and Automated Systems**Department of Information Systems and Information Security**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov" in Arkhangelsk*

**Abstract.** The article discusses intruder detection systems in VoIP over IP networks. The use of P2P networks has led to a sharp increase in demand for video and audio communication systems, which are being developed and implemented not only in companies, but also in the public sector and for personal use by individuals. The intruder is considered both as an agent and as a person who has gained unauthorized access to the system.

**Keywords:** information security, intruder, VOIP.

**Введение.** Современные системы передачи данных проектируются с учётом требований информационной безопасности, но поддержания в актуальном состоянии является достаточно важной задачей для потребителей систем связи так и для разработчиков программных, программно-аппаратных решений. Рост использования технологий передачи аудио, видео и текстовой информации между участниками информационного обмена привело к увеличению заинтересованности АРТ-группировок, область промышленного шпионажа, кибер разведки и действия злоумышленников. Актуальность выявления факта несанкционированного подключения, использования дипфейка, перехват информации третьей стороной достаточно важная задача обеспечения безопасности чувствительной информации.

**Основная часть.** Для обеспечения безопасности в компьютерных сетях с использованием VoIP технологий используют различные методы такие как криптографические протоколы, использование идентификации, авторизации и аутентификации, обучение сотрудников. Технология VoIP сервисов можно разделить на централизованные, с центральной точкой или сервером, который контролирует подключение и соединение абонентов по аналогии с автоматизированной телекоммуникационной станции (АТС), децентрализованные системы используют P2P сети (Рис. 1).

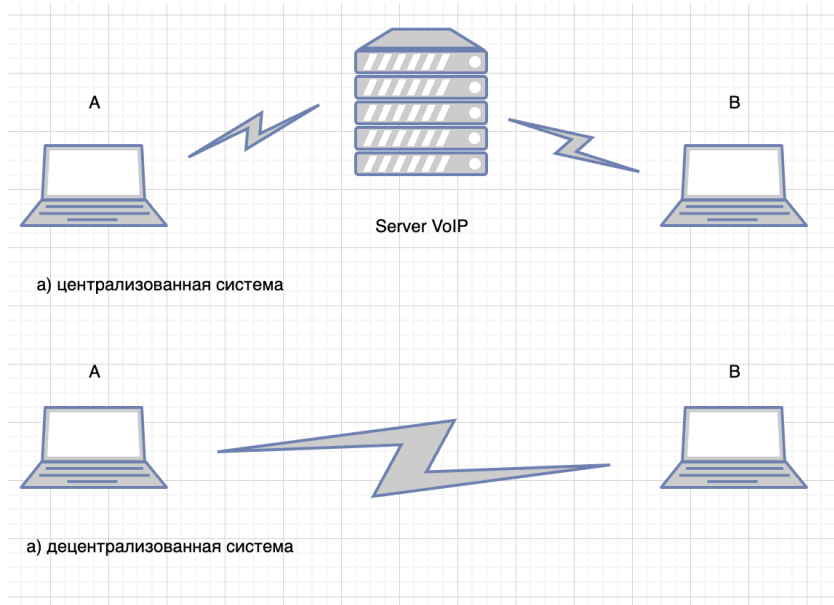


Рис. 1. Системы связи VoIP  
а) централизованная система б) децентрализованная система

Ключевыми угрозами в системах VoIP можно выделить следующие:

- 1) Ошибки в программном обеспечении;
- 2) Подделка легитимных серверов;
- 3) Компрометация учетных записей;
- 4) Использование открытых сетей связи без устойчивого шифрования;
- 5) Использование устаревших протоколов шифрования;
- 6) Общедоступный доступ к сервисам по гостевому доступу;

Ошибки в программном обеспечении актуальная проблема современных систем. Тестирование программного обеспечения позволяют находить уязвимости, а также реализовывать механизмы защиты и выпуск обновления. Скорость реакции организаций на возникшие угрозы могут превышать время реакции злоумышленников на компрометацию таких систем. Объективной защитой от такого рода угроз и нивелирования действий нарушителей скорость выявления и обновления использованных систем.

Подделка легитимных серверов VoIP атака, связанная с подделкой или компрометации серверов в централизованных системах. Атака, как правило, реализуется после потери чувствительных данных в результате взлома легитимного сервера. Если система не использует сложной цепочки проверки, то такая атака возможна и защититься от нее практически невозможно. Результатом такой атака позволяет нарушителю реализовывать атаку человек по середине, а также выдавать себя за легитимного пользователя.

Компрометация учетных записей, как следствие использования слабых паролей, передача в открытые сети данных пользователя таких как номер телефона, адрес почты, другие данные. Использование на разных платформах одинаковых паролей и логинов, как следствие компрометации их может привести к такому виду атак. Контролировать компрометацию возможно путем применения аудита по времени, адресу и другим признакам.

Использование открытых сетей связи без устойчивого шифрования угроза, связанная с устаревшим программным обеспечением, требований по обеспечению безопасности и скорости реакции на возникшие угрозы. Типичными проблема время перехода от поддержки криптосистем и криптопровайдора. Так сертификаты Sectigo были небезопасны из-за того, что в цепочке был компрометирован промежуточный CA-сертификаты.

Использование устаревших протоколов шифрования в схемах шифрования могут быть использованными нарушителями для уменьшения криптостойкости путем выбора менее безопасной схемы шифрования.

Общедоступный доступ к сервисам по гостевому доступу позволяет получать несанкционированный доступ к сессиям узнав ссылку подключения. Нарушитель может получить информацию непредназначенную для него. В сервисах Zoom данная проблема приводила к ущербу компаниям и организациям, которые его использовали. Решением может быть использование сервисов, которые защищают соединения и не разрешают доступ по гостевому доступу.

**Выводы.** В данной статье, были рассмотрены атаки на VoIP сети, а также механизмы определения и защиты. В современном мире, где технологии корпоративного сектора развивается стремительно, обеспечения безопасности становятся достаточно критичными. Использование дипфейков усложняют ситуацию, как и искусственного интеллекта.

### Литература

1. Дементьев В.О., Карганов В.В., Липатников В.А. Вероятностно-временная модель нарушителя при обеспечении информационной безопасности информационно-вычислительной сети // Вопросы оборонной техники. Сер. 16: Технические средства противодействия терроризму. 2017. № 9-10 (111-112). С.3-7.
2. Косолапов Владислав Сергеевич Методика обеспечения информационной безопасности сети voip-телефонии в условиях несанкционированного доступа // Известия ТулГУ. Технические науки. 2022. №2.
3. Костарев С.В., Карганов В.В., Липатников В.А., Технологии защиты информации в условиях кибернетического противоборства: Науч. монография / Под общ. ред. В. А. Липатникова. СПб.: ВАС, 2020. 716 с.
4. Липатников В.А., Колмыков Д.В., Косолапов В.С. Способ управления информационной безопасностью информационно-вычислительной сети при вторжениях типа распределенного отказа в обслуживании. В сборнике: Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Информационная безопасность». Сборник статей III Всероссийской научно-технической конференции. Анапа, 2021. С. 643-654.
5. Липатников Валерий Алексеевич, Шевченко Александр Александрович, Косолапов Владислав Сергеевич, Сокол Даниил Сергеевич Метод обеспечения информационной безопасности сети voip-телефонии с прогнозом стратегии вторжений нарушителя // Информационно-управляющие системы. 2022. №1 (116).
6. Матвеев Валерий Александрович, Морозов Михайлович Морозов,, Бельфер Рувим Абрамович Фрод и угрозы в сети IP-телефонии по протоколу SIP // Инженерный журнал: наука и инновации. 2012. №3 (3).

**Копалина М.А.**<sup>1</sup>

*Научный руководитель: Зубарев А.А.*<sup>2</sup>

# **ПОДСИСТЕМА МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ, УЧИТЫВАЮЩАЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУБЪЕКТА**

<sup>1</sup>студент kopalina.m@edu.narfu.ru

<sup>2</sup>Директор центра информационной безопасности, старший преподаватель кафедры информационных систем и информационной безопасности, a.zybarev@narfu.ru

*Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем*

*Кафедра информационных систем и информационной безопасности*

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) Федеральный Университет*

*имени М. В. Ломоносова», г. Архангельск*

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможные варианты проведения поведенческой аутентификации пользователя, выделены основные факторы, учитывающиеся при составлении поведенческого профиля субъекта информационной системы.

**Ключевые слова:** поведенческая подсистема MFA, жестовая аутентификация.

**Kopalina M.A.**<sup>1</sup>

*Scientific Supervisor: Zybarev A.A.*<sup>2</sup>

# **MULTIFACETOR AUTHENTICATION SUBSYSTEM, CONSIDERING BEHAVIORAL CHARACTERISTICS OF THE SUBJECT**

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>Director of the Information Security Center, Senior Lecturer of the Department of Information Systems and Information Security

*Higher School of Information Technologies and Automated Systems*

*Department of Information Systems and Information Security*

*"Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov" in Arkhangelsk*

**Abstract.** The article discusses possible options for conducting behavioral user authentication and highlights the main factors that are taken into account when creating a behavioral profile of an information system user.

**Keywords:** MFA behavioral subsystem, gesture authentication.

**Введение.** Ненадёжная система безопасности несет в себе серьёзные риски для любой информационной системы. Ненадёжность может заключаться в устаревании методов предоставляемой защиты. Обеспечение безопасности данных не может быть статической системой. Важно не только изучать появляющиеся опасности, но и составлять новые принципы и методы преодоления новых угроз.

Один из главных вопросов информационной безопасности – процесс аутентификации пользователя в той или иной системе. Существует множество подходов проверки подлинности личности пользователя. В каждом из них закладываются одни и те же принципы, а именно: достоверность, уникальность и непрерывность. Хотя стоит отметить, что важны не столько базовые критерии оценки методов, сколько критерии, которые выявляют направленность подхода аутентификации. Важно понимать, что не существует подхода, который стал бы универсальным для каждой информационной системы. Именно поэтому вопрос о развитии новых методов аутентификации станет актуальным, в тот момент, когда текущие подходы не смогут перекрыть появляющиеся угрозы информационных систем некоторых из предприятий.

Задачей специалистов по информационной безопасности станет развитие нового подхода аутентификации пользователя в системе. Аутентификация, с использованием данных поведенческих характеристик пользователя, относится к процессу проверки идентификаторов пользователей на основе их поведения и не требует специального ввода данных: пароля или биометрических данных. Считаю, что

именно это направление станет основным при формировании нового вектора развития проверки подлинности личности пользователя.

**Целью данной статьи** стал анализ поведенческого метода аутентификации, как возможной альтернативы существующим и активно используемым методам.

**Основной материал.** Многофакторная аутентификация (multi-factor authentication) – один из возможных методов проведения аутентификации пользователя, сочетающий в себе использование двух и более видов идентифицирования пользователя.

Для использования данного метода выделяются специальные параметры, на основе данных которых производится проверка личности субъекта информационной системы.

Выделяют три основных параметра:

- знание пользователем уникальной информации. К такой информации относят пароли, кодовые слова, идентификационные номера, проверочные вопросы и другое;
- наличие уникальных атрибутов, принадлежащих субъекту аутентификации. Атрибутами могут являться USB-ключи безопасности, одноразовые коды, SSO-токены и другое;
- характеристика, как например, биометрические данные или модель поведения.

Как видно из архитектуры многофакторной аутентификации, одной из возможных подсистем может являться поведенческий класс.

Поведенческая аутентификация заключается в понимании уникальных закономерностей в поведении пользователя: особенности печати текста, движения мышью, а также взаимодействия с сенсорным экраном.

В узком смысле, поведенческая аутентификация обычно относится к аутентификации поведенческой идентичности. Это технология, появившаяся в результате непрерывного развития искусственного интеллекта и улучшения вычислительных и накопительных возможностей аппаратного обеспечения. Такой тип аутентификации неявно собирает поведенческие характеристики в фоновом режиме в виде данных и отличает их от других, анализируя уникальные поведенческие повторяющиеся закономерности. Поведенческие привычки являются индивидуальным атрибутом пользователей и, естественно, обладают отличительными чертами по сравнению с другими. Компоненты поведенческой аутентификации представлены на рисунке 1.

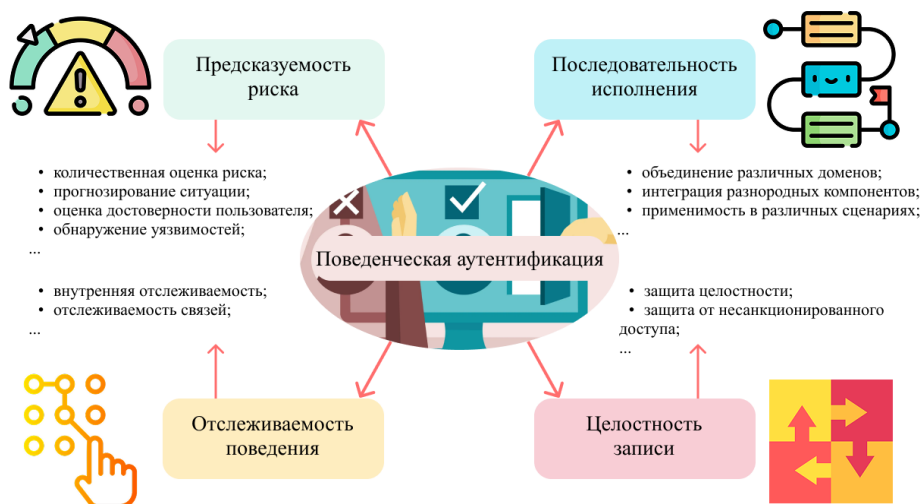


Рис. 1. Факторы поведенческой аутентификации

Поведенческая аутентификация использует алгоритмы машинного обучения для анализа поведенческих характеристик. Эти алгоритмы собирают данные о том, как происходит взаимодействие с устройством. Далее создаётся поведенческий профиль. Со временем система изучает активность пользователя, что позволяет выявлять аномалии, которые могут указывать на несанкционированный доступ.

Например, если злоумышленник попытается войти в учётную запись субъекта, система распознает несоответствия характера печати, сопоставит полученные в реальном времени данные с таблицей профиля настоящего пользователя и запросит дополнительную проверку.

Исходя из примера, выделим типы поведенческих данных, которые можно использовать для аутентификации:

- характер печати, включая скорость, ритм и силу нажатия;
- характер движений мыши, включая скорость, ускорение и интенсивность кликов;
- взаимодействия с сенсорным экраном. Учёт того, как субъект проводит пальцем по экрану, нажатия и прокручивание на сенсорном экране;
- закономерность навигации. Учёт того, как субъект перемещается по приложениям и веб-сайтам.

На данный момент также развивается использование анализа жестов пользователя при аутентификации на мобильных устройствах. При записи и составлении таблицы поведенческих данных используется акселерометр.

Акселерометр – это специальный прибор, который производит измерения ускорения объекта в пространстве. Данное устройство фиксирует изменения в положении объекта, с учётом направления, скорости и отклонения от вектора направления.

Основные этапы жестового метода аутентификации:

- 1) сбор и предварительная обработка данных с акселерометра мобильного устройства;
- 2) формирование таблицы результатов и обучение модели распознавания жестов на её основе;
- 3) сравнение получившихся результатов с заготовленными шаблонами и определение жеста;
- 4) реагирование на распознанные движения.

Для аутентификации на мобильных устройствах было предложено использовать жесты рук. Представленный механизм разработан для мобильных устройств, которые в основном используются одной рукой. В процессе регистрации пользователь свободно выбирает жест, который он хотел бы использовать для аутентификации. Далее субъект производит движения рукой с телефоном по выбранной траектории (например, по квадрату). В процессе аутентификации текущему пользователю предлагается повторить ранее выбранный жест. Аутентификация проходит успешно, если жест удалось воспроизвести. В это время акселерометр производит измерения по трём плоскостям. Далее обучаемая модель производит составление поведенческого профиля субъекта. Составляется таблица погрешностей получаемых данных для выявления нормального поведения и аномалий. Модель совершенствуется в фоновом режиме и, при дальнейшем функционировании, работает с меньшим процентом промахов по определению аномалий. Исходя из описания работы метода выделим три основных компонента: аутентификацию поведенческой идентичности, аутентификацию поведенческого соответствия и аутентификацию поведенческой доброкачественности.

Анализ приведённого примера позволил выделить один из самых главных преимуществ метода: способность системы самостоятельно повышать уровень безопасности, за счёт работы в фоновом режиме, и совершенствовать профиль пользователя, за счёт искусственного интеллекта. Текущие методы аутентификации, а именно: использование паролей, биометрии, иных фиксированных данных, могут быть подобраны или подделаны. В то время, как метод, базирующийся на анализе поведенческих характеристик гораздо сложнее обойти. Это фактор указывает на надежность защиты данного метода аутентификации от действий злоумышленника.

Также важным аспектом поведенческого метода является конфиденциальность. Поведенческая аутентификация предполагает сбор и анализ конфиденциальных данных: активность субъекта. Этот факт ставит под вопрос уровень конфиденциальности и безопасности данных. Очень важно взять во внимание, что данные, используемые для обучения машины должны правильно храниться во избежание их утечки. Необходимо обратить внимание на то, кто имеет доступ к таблицам показаний. Исходя из вышесказанного, выделим один из минусов, который ещё не был проработан.

Одной из главных проблем является точность. Поведенческие характеристики могут меняться в зависимости от таких факторов, как: стресс, усталость или независящее от состояния человека – тип используемого устройства. Обеспечение точной идентификации пользователя системой в различных условиях является серьезной задачей.

Подводя итоги анализа метода аутентификации поведенческого типа, выделим, что рассматриваемый метод представляет собой соединение нескольких из возможных факторов аутентификации, а именно: активной и пассивной. В дальнейшем стоит расширить тему поведенческой аутентификации и изучить возможность реализации данного метода именно в виде пассивного фактора реализации аутентификации.

Благодаря искусственному интеллекту и возможности отслеживания активности пользователя при работе с информационной системой стало возможным появление нового вида аутентификации – аутентификация с учётом поведенческих характеристик субъекта. Считаю, что данный метод станет перспективным решением для аутентификации во многих сценариях и в последующем будет широко применяться на практике.

**Выводы.** В данной статье, были выделены и проанализированы основные векторы работы по развитию современной поведенческой аутентификации. Будущая работа, должна включить детальное моделирование поведения, а именно: рассмотрение создания поведенческого профиля субъекта. По предположениям, при активном совершенствовании искусственного интеллекта и последующим усилением акцента на развитие иных методов аутентификации, поведенческая подсистема MFA станет одним из ведущих решений.

### Литература

1. Корякова В. А., Марьенков А. Н. Аутентификация пользователя смартфона на основе данных, полученных с акселерометра // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2023. №1 (61). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/autentifikatsiya-polzovatelya-smartfona-na-osnove-dannyh-poluchennyh-s-akselerometra> (дата обращения: 21.06.2025);
2. Надейкина В. С., Лагуткина Т. В. Анализ способов реализации системы многофакторной аутентификации // Научный результат. Информационные технологии. 2022. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sposobov-realizatsii-sistemy-mnogofaktornoy-autentifikatsii> (дата обращения: 21.06.2025);
3. Guse D., Müller B. Telekom Innovation Laboratories [Electronic resource] : Gesture-based User Authentication for Mobile Devices using Accelerometer and Gyroscope, / Dennis Guse, Benjamin Müller; Technische Universität Berlin . – Electronic data. – Berlin, Germany, 2012. – 4 p. – Mode of access : [https://www.researchgate.net/publication/235988370\\_Gesture-based\\_User\\_Authentication\\_for\\_Mobile\\_Devices\\_using\\_Accelerometer\\_and\\_Gyroscope](https://www.researchgate.net/publication/235988370_Gesture-based_User_Authentication_for_Mobile_Devices_using_Accelerometer_and_Gyroscope), open access (21.06.2025). – Title from screen.



УДК 004.89

Результаты получены при финансовой поддержке проекта «Технологии противодействия ранее неизвестным квантовым киберугрозам», реализуемого в рамках государственной программы федеральной территории «Сириус» «Научно-технологическое развитие федеральной территории «Сириус» (Соглашение № 23-03 от 27.09.2024 г.).

*Ларина М.В.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Скиба В.Ю.<sup>2</sup>*

## МОДЕЛЬ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ И ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АНАЛИЗА ИХ УСТОЙЧИВОСТИ К КВАНТОВЫМ УГРОЗАМ

<sup>1</sup>студент, лаборант-исследователь, [larinamv777@icloud.com](mailto:larinamv777@icloud.com)

<sup>2</sup>д.т.н., старший научный сотрудник, [skiba.vy@talantiuspeh.ru](mailto:skiba.vy@talantiuspeh.ru)

АНОО ВО «Научно-технологический университет «Сириус»»

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности архитектуры и основные принципы работы цифровых экосистем и платформ, составлена модель взаимодействия элементов цифровой экосистемы и на основе эталонной модели национального института стандартов и технологий США (NIST) представлена модель цифровой платформы, устойчивой к квантовым угрозам.

**Ключевые слова:** кибербезопасность, квантовые угрозы, цифровые экосистемы и платформы.

*Larina M.V.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Skiba V.Y.<sup>2</sup>*

## MODEL OF DIGITAL ECOSYSTEMS AND PLATFORMS FOR ANALYZING THEIR RESISTANCE TO QUANTUM THREATS

<sup>1</sup>student, laboratory researcher,

<sup>2</sup>Grand PhD in Engineering, Senior Researcher,

Sirius University of Science and Technology

**Abstract.** The article considers the features of the architecture and the basic principles of operation of digital ecosystems and platforms, presents a model of the interaction between the elements of a digital ecosystem, and based on the reference model of the National Institute of Standards and Technology (NIST), presents a model of a digital platform that is resistant to quantum threats.

**Keywords:** cybersecurity, quantum threats, digital ecosystems and platforms.

**Введение.** Прогресс в сфере квантовых вычислений порождает как положительные результаты, так и отрицательные – в виде новых угроз для традиционных криптографических алгоритмов [1]. Эти факты требуют привлечения особого внимания к разработке новых методов по защите цифровых платформ и экосистем, а также – необходимость внесения изменений в их архитектуру. Ядро подобных экосистем составляют технологии, следовательно, разработка квантовых сетей и компьютеров приведет к их значительной трансформации. Практическая значимость работы обусловлена предложением конкретной модели платформы, которая в дальнейшем может быть адаптирована для различных сфер применения цифровых экосистем.

**Целью данной статьи** является анализ архитектуры существующих экосистем и разработка многоуровневой модели платформы, входящей в состав экосистемы и обеспечивающей устойчивость к квантовым киберугрозам.

**Основной материал.** На данный момент комплексный подход к оценке устойчивости цифровых экосистем к квантовым угрозам остается не реализованным в полной мере. Многие исследования в данной сфере фокусируются на отдельных аспектах защиты от различных уязвимостей, например таких как использование технологий искусственного интеллекта, постквантовой криптографии или мониторинга угроз [1 – 6], без учета системного взаимодействия компонентов модели. В связи с приведенными фактами особое внимание в данном исследовании направлено на взаимосвязь таких модулей, как

аутентификация, шифрование и мониторинг при квантовых атаках; динамические свойства цифровых экосистем (автоапгрейд протоколов).

Методологический документ “Методика оценки угроз безопасности информации” Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) от 5 февраля 2021 года использован в качестве руководства при построении модели. За основу была взята эталонная модель типовой облачной платформы национального института стандартов и технологий США [7] и дополнена необходимыми компонентами для обеспечения квантовой устойчивости.

В результате проведенного анализа основных принципов работы цифровых экосистем выявлены следующие этапы функционирования:

- 1) идентификация,
- 2) аутентификация,
- 3) авторизация пользователя,
- 4) сбор данных,
- 5) интеграция данных и обработка,
- 6) хранение различных типов данных,
- 7) анализ данных, использование данных в различных процессах
- 8) получение обратной связи от пользователей и программ.

На основе этих этапов выделено шесть уровней в модели цифровой платформы, представленной на рисунке 1:

- 1) прикладной уровень,
- 2) уровень безопасности,
- 3) интеграционный уровень,
- 4) уровень данных,
- 5) платформенный уровень,
- 6) инфраструктурный уровень.

Особое внимание уделено сквозной безопасности, а именно гибридное шифрование данных и автоматический апгрейд протоколов при обнаружении новых уязвимостей. Модель сочетает в себе современные подходы квантовой криптографии с традиционными решениями, тем самым обеспечивает совместимость с существующими системами через гибридные API и шины данных.

В архитектуру данной модели внедрены квантовые технологии и некоторые постквантовые криптографические алгоритмы (PQC), в ней подразумевается использование квантового вычислительного модуля или его эмулятора. Экосистемы такого формата играют ключевую роль в работе с квантовыми технологиями и предназначены для того, чтобы анализировать эффективность квантовых алгоритмов для систем, которые на данный момент находятся в процессе разработки, исследовать принципы квантовых вычислений, тестировать квантовые алгоритмы и обучать специалистов работе с квантовыми технологиями.

На уровне данных применяются защищенные СУБД с поддержкой гомоморфного шифрования, оно позволяет проводить вычисления с зашифрованными данными без необходимости их расшифровки. В состав платформенного уровня входят операционные системы с интегрированными модулями постквантовой криптографии и системы журналирования для аудита безопасности, инфраструктурный уровень, главной целью которого является обеспечение защищенной передачи данных, включает в себя серверное оборудование с аппаратными модулями безопасности.

Каждый компонент в архитектуре модели выполняет важную функцию, такое решение способно обеспечить защиту цифровых экосистем от существующих уязвимостей, а так же легко может быть адаптировано к будущим вызовам сферы квантовых технологий, что делает модель универсальным решением для различных типов цифровых экосистем.

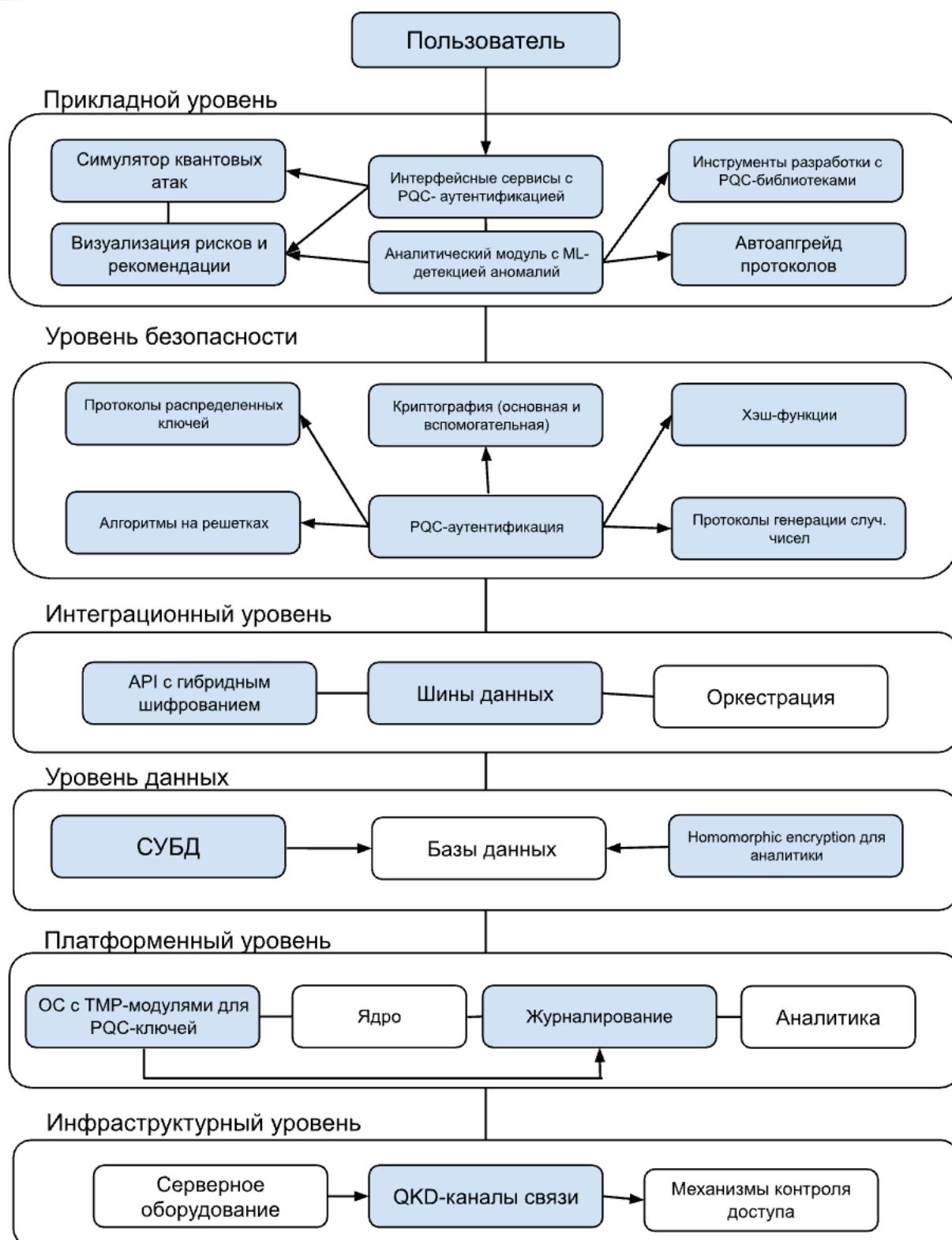


Рис. 1. Многоуровневая модель квантово устойчивой цифровой платформы

**Выводы.** Разработана модель цифровой платформы, способной обеспечить повышение устойчивости к квантовым киберугрозам за счет включения постквантовой криптографии на определенных архитектурных уровнях.

Представленный подход эффективно сочетает классические принципы проектирования платформ с инновационными механизмами обеспечения квантовой безопасности, в том числе динамический мониторинг угроз и автоапгрейд протоколов. Полученные результаты эмпирически подтверждают эффективность постквантовых криптографических алгоритмов (в том числе, схемы на основе решеток CRYSTALS-Kuber и хеш-функций SPHINCS+) в поддержании целостности и конфиденциальности

данных критической информационной инфраструктуры. Также спроектированная модель открывает новые возможности для практического применения, научных исследований при разработке стандартов квантовой кибербезопасности и образовательных программ при подготовке специалистов в сфере постквантовых технологий.

### Литература

1. Skiba V.Yu., Petrenko S.A., Gnidko K.O., Petrenko A.S. Concept of ensuring the resilience of operation of national digital platforms and blockchain ecosystems under the new quantum threat to security // Computing, Telecommunications and Control. – 2025. – Vol. 18, № 2. – P. 56 – 73. – DOI 10.18721/JCSTCS.18205. – EDN DCDMZF.
2. Ларина М.В., Скиба В.Ю. Уточнение классификации информационных систем и угроз в условиях развития квантовых технологий // Экономика устойчивого развития региона: инновации, финансовые аспекты, технологические драйверы развития в сфере туризма и гостеприимства : МАТЕРИАЛЫ XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ ПРАЗДНОВАНИЮ 80-ЛЕТИЯ ПОБЕДЫ, Ялта, 26–29 марта 2025 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2025. – С. 182-184. – EDN CDFVGN.
3. Моделирование квантовой информационной архитектуры методами теории модульно-кластерных сетей / П.В. Сундеев, Э.З. Тургиев, Д.Н. Лисов [и др.] // The 2024 Symposium on Cybersecurity of the Digital Economy – CDE'24 : Сборник трудов VIII международной научно-технической конференции, Казань, 23–25 сентября 2024 года. – Санкт-Петербург: ООО Издательский Дом «Афина», 2024. – С. 44 – 47. – EDN LYNZOR.
4. Венедюхин А.А. Постквантовая криптография и практика TLS в браузерах // Интернет изнутри. – 2024. – № 20. – С. 26-30. – EDN KIOKXY.
5. Васильева И.Н. 2.4. Развитие квантовых технологий и квантовая угроза современной криптографии // Проблемы информационной безопасности в киберпространстве: Монография. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. – С. 108-118. – EDN MNORQF.
6. Еловская М.А. Кибербезопасность и защита данных: вызовы цифрового мира // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2025. – Т. 13, № 1(68). – С. 117 – 127. – DOI 10.34220/2308-8877-2025-13-1-117-127. – EDN BZGJTP.
7. NIST Special Publication 500-292, NIST Cloud Computing Reference Architecture, 2011. С. 3 [Электронный ресурс]. – <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication500-292.pdf>

**Маковейчук Я.Т.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Марков А.С.<sup>2</sup>*

# ТАКСОНОМИЯ УГРОЗ И АТАК В IOT-СЕТЯХ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ (AI-IDS)

<sup>1</sup>*аспирант*

<sup>2</sup>*доктор технических наук, профессор*

*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Москва*

**Аннотация.** В работе рассмотрена проблема обеспечения безопасности систем Интернета вещей (IoT), уязвимых к множеству угроз на разных уровнях функционирования. Проведён анализ актуальных угроз и разработана их таксономия. Представлены визуализация и систематизация угроз с учётом уровня их возникновения и степени риска. Полученные результаты могут служить основой для разработки интеллектуальных систем обнаружения и предотвращения вторжений (IDS) на основе методов искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** Интернет вещей, угрозы, таксономия, машинное обучение, системы обнаружения вторжений, искусственный интеллект.

**Makoveichuk Y.T.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Markov A.S.<sup>2</sup>*

# TAXONOMY OF THREATS AND ATTACKS IN IOT NETWORKS FOR INTELLIGENT INSURANCE DETECTION SYSTEMS (AI-IDS)

<sup>1</sup>*postgraduate student*

<sup>2</sup>*Doctor of Technical Sciences, Professor*

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow*

**Abstract.** The paper considers the problem of ensuring the security of Internet of Things (IoT) systems vulnerable to multiple threats at different levels of operation. An analysis of current threats is conducted and their taxonomy is developed. Visualization and systematization of threats are presented taking into account the level of their occurrence and degree of risk. The obtained results can serve as a basis for the development of intelligent intrusion detection and prevention systems (IDS) based on artificial intelligence methods.

**Keywords:** Internet of Things, Threats, Taxonomy, Machine Learning, Intrusion Detection Systems, Artificial Intelligence.

**Введение.** Интернет вещей является одной из критических технологий цифровой экономики Российской Федерации. Его широкое распространение в промышленности, «умных» домах, транспорте и критически важных системах сопровождается ростом количества киберугроз. Недостаточное внимание к вопросам безопасности в проектировании и эксплуатации IoT-устройств приводит к их уязвимости перед физическими, сетевыми и прикладными атаками.

Необходима систематизация известных угроз и их анализ для создания фундаментальной базы, на основе которой можно строить интеллектуальные системы защиты.

**Целью данной статьи** является систематизация угроз безопасности в IoT, выделение их уровней (физический, сетевой, прикладной) и степени риска, а также подготовка основы для последующей разработки IDS с использованием методов искусственного интеллекта.

**Основная часть.** Угрозы безопасности в системах Интернета вещей можно условно сгруппировать по трём уровням модели OSI: физическому, сетевому и прикладному. На каждом из этих уровней проявляются свои характерные уязвимости.

На физическом уровне ключевыми являются угрозы, связанные с самим оборудованием и его эксплуатацией. Устройства могут подвергаться физическому воздействию — повреждению сенсоров, отключению источников питания, вмешательству в конструкцию. Подобные атаки приводят к нарушению работы отдельных узлов или даже целой системы, что в критических случаях влечёт за собой потерю

данных и остановку сервисов. Защита от таких угроз включает не только технические меры, такие как резервные источники питания и механическая прочность устройств, но и организационные — например, охрану территорий, где размещены IoT-объекты.

Сетевой уровень является одним из наиболее уязвимых, так как именно здесь происходит передача данных между устройствами и сервисами. Одной из наиболее распространённых атак остаётся Denial of Service (DoS), при которой злоумышленник перегружает сеть или искажает служебные пакеты, что приводит к недоступности сервисов и потере данных. Ещё более опасным вариантом является распределённая атака типа DDoS, когда для перегрузки используется ботнет из сотен или тысяч скомпрометированных IoT-устройств.

Последствия здесь масштабны — массовая недоступность сети и остановка критически важных сервисов. Эффективная защита требует постоянного мониторинга трафика, сегментации сети и регулярного обновления программного обеспечения.

Существуют и более сложные сетевые атаки. Например, так называемые Router Attacks нацелены на маршрутизаторы, которые становятся слабым звеном из-за устаревших прошивок или слабых паролей. Их успешная эксплуатация позволяет вывести из строя маршрутизацию и нарушить работу всей сети. Другой пример — Selective Forwarding Attack (SFA), когда злоумышленник имитирует корректный узел сети, но выборочно теряет критические пакеты. Это может незаметно снижать качество обслуживания и искажать результаты обработки данных.

Сенсоры и датчики в системах IoT образуют ещё один важный слой уязвимостей. При Sensor Attack злоумышленник может заменить легитимный сенсор на вредоносный или внедрить фальсифицированные данные. В результате система начинает работать с недостоверной информацией, что критически опасно в медицинских или промышленных сценариях. Replay-атаки также особенно характерны для сенсоров: данные, однажды перехваченные, могут быть повторно отправлены в систему, создавая иллюзию корректной работы оборудования. Методы защиты в таких случаях основаны на контроле целостности сенсоров, применении криптографических меток времени и цифровых подписей.

На прикладном уровне особенно значимыми являются угрозы аутентификации и приватности. Классический пример — атака «человек посередине» (Man-in-the-Middle), позволяющая злоумышленнику перехватывать и модифицировать данные при их передаче [2].

Это ведёт к нарушению конфиденциальности и, например, внесению ложных записей в базы данных. Не менее опасна слабая аутентификация: использование простых паролей или отсутствия многофакторной проверки создаёт условия для несанкционированного доступа к устройствам и сервисам. К этому уровню относятся и угрозы инсайдерского характера, когда сотрудники организации злоупотребляют доступом к данным, что приводит к утечкам и мошенническим действиям.

Наконец, важнейшей проблемой остаётся целостность данных. Атаки на этот аспект направлены на подмену или удаление данных, что особенно критично в сферах, где от достоверности информации зависит безопасность или здоровье человека. Ошибки в медицинских показателях, фальсифицированные производственные данные или модифицированные журналы событий могут привести к катастрофическим последствиям [1, 3]. Для противодействия применяются механизмы контроля целостности, резервное хранение информации и ведение подробных журналов изменений.

Для упорядочивания этих наблюдений была подготовлена таблица таксономии угроз (см. таблицу 1). В ней каждая категория представлена с указанием уровня модели OSI, примеров атак и оценки степени риска. Такая структурированная подача информации позволяет не только выделить наиболее опасные классы угроз, но и установить взаимосвязь между ними.

Визуализация табличного представления таксономии угроз представлена на рисунке 1. Угрозы показаны в виде трёхслойной схемы: физический уровень модели OSI внизу, сетевой — в середине, прикладной — сверху. Цветовая схема иллюстрирует относительную степень риска, благодаря чему можно наглядно оценить распределение угроз.

Таксономия и анализ угроз безопасности в системах Интернета вещей (IoT)

| Угроза                            | Уровень модели OSI       | Краткое описание                                     | Потенциальное влияние                       | Уровень риска критический ● / высокий □ |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>DoS / DDoS</b>                 | 🌐 Сетевой                | Перегрузка сети или узла лишним трафиком             | Потеря связи, недоступность сервисов        | ●                                       |
| <b>Man-in-the-Middle (MITM)</b>   | 🌐 Сетевой                | Перехват и изменение передаваемых данных             | Нарушение целостности и конфиденциальности  | ●                                       |
| <b>Replay Attack</b>              | 🌐 Сетевой                | Повторная отправка захваченных пакетов               | Нарушение аутентификации, ложные действия   | □                                       |
| <b>Selective Forwarding (SFA)</b> | 🌐 Сетевой / ⚙ Физический | Избирательная потеря пакетов на сенсоре              | Нарушение достоверности данных              | □                                       |
| <b>Router Attack</b>              | 🌐 Сетевой                | Взлом маршрутизатора или злоупотребление протоколами | Потеря доступа, нарушение маршрутизации     | ●                                       |
| <b>Sensor Attack</b>              | ⚙ Физический             | Замена или подмена сенсора, ложные данные            | Нарушение работы устройств                  | □                                       |
| <b>Weak Authentication</b>        | 📄 Прикладной             | Использование слабых механизмов аутентификации       | Несанкционированный доступ к данным         | ●                                       |
| <b>Insider Abuse</b>              | 📄 Прикладной             | Злоупотребление привилегиями сотрудников             | Нарушение конфиденциальности и безопасности | ●                                       |
| <b>Data Integrity Attack</b>      | 📄 Прикладной             | Подмена или повреждение данных                       | Ложные данные, риск неверных решений        | ●                                       |

**Выводы.** Проведённый анализ показал, что системы Интернета вещей подвержены множеству угроз на разных уровнях — от физического до прикладного. Характер атак варьируется от прямого воздействия на оборудование до сложных сетевых атак и манипуляций с данными. При этом последствия выходят далеко за рамки технических проблем: недоступность сервисов, утечка данных и нарушение целостности информации способны привести к экономическим потерям, подрыву доверия к системе и в ряде случаев даже к угрозе жизни и здоровью человека.

Таксономия угроз, представленная в виде таблицы и инфографики, позволяет структурировать знания об уязвимостях и средствах защиты. Она наглядно демонстрирует, что безопасность IoT-систем не может рассматриваться в отрыве от конкретного уровня: слабость одного звена неминуемо отражается на всей архитектуре.



Рис. 1. Визуализация таксономии угроз безопасности в системах Интернета вещей

Кроме того, исследование подтвердило необходимость комплексного подхода, сочетающего физическую защиту устройств, надёжные механизмы аутентификации, криптографические методы обеспечения конфиденциальности и целостности данных, а также регулярный мониторинг сетевой активности. Только совокупность таких мер позволяет минимизировать риски и создать устойчивую инфраструктуру IoT.

В качестве перспективного направления будущих исследований можно выделить применение методов искусственного интеллекта и машинного обучения для построения интеллектуальных систем обнаружения вторжений (IDS). Такие решения способны не только фиксировать известные типы атак, но и выявлять новые, ранее неизвестные аномалии в поведении устройств и сетей. Таким образом, переход от статических методов защиты к интеллектуальным системам является важным шагом на пути к повышению безопасности в сфере Интернета вещей.

## Литература

- Enamamu, T.S. (2022). Intelligent Authentication Framework for Internet of Medical Things (IoMT). In: Misra, S., Arumugam, C. (eds) Illumination of Artificial Intelligence in Cybersecurity and Forensics. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 109. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93453-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93453-8_5)
- Жарова, А. К. Предупреждение компьютерных атак типа Man In The Middle, совершаемых с использованием генеративного искусственного интеллекта / А. К. Жарова, В. М. Елин, Б. Р. Аветисян // Вопросы кибербезопасности. – 2024. – № 6(64). – С. 28-41. – DOI 10.21681/2311-3456-2024-6-28-41.
- Басан, Е. С. Методика выбора эффективных контрмер для повышения отказоустойчивости киберфизических систем / Е. С. Басан, О. И. Силин, М. Г. Фирсова // Вопросы кибербезопасности. – 2025. – № 1(65). – С. 28-40. – DOI 10.21681/2311-3456-2025-1-28-40.



*Мохов А.С.<sup>1</sup>, Алхонин И.Г.<sup>2</sup>, Кожевникова А.В.<sup>3</sup>, Красильников Я.С.<sup>4</sup>*

# ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ ОБРАБОТКИ СОБЫТИЙ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

<sup>1</sup>к.т.н., старший исследователь, *Andrey.Mokhov@infotecs.ru*

<sup>2</sup>менеджер, *Ivan.Alkhonin@infotecs.ru*

<sup>3</sup>студент, *Alina.Kozhevnikova@infotecs.ru*, ИИУ ИТМО, исследователь-ассистент

<sup>4</sup>инженер, *Yaroslav.Krasilnikov@infotecs.ru*,

АО «Информационные Технологии и Коммуникационные Системы» (АО «ИнфоТеКС»), г. Москва

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность применения систем на основе больших языковых моделей для использования в качестве ассистента инспектора информационной безопасности при интерпретации инцидентов кибербезопасности.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, большие языковые модели, RAG-системы, расследование инцидентов.

*Mokhov A.S.<sup>1</sup>, Alkhonin I.G.<sup>2</sup>, Kozhevnikova A.V.<sup>3</sup>, Krasilnikov Y.S.<sup>4</sup>*

# APPLICATION OF LARGE LANGUAGE MODELS IN CYBERSECURITY EVENT PROCESSING

<sup>1</sup>Ph.D, senior researcher,

<sup>2</sup>manager,

<sup>3</sup>student, ITMO University, researcher-assistant

<sup>4</sup>engineer,

JSC Information Technologies and Communication Systems (JSC InfoTeKS), Moscow

**Abstract.** The article discusses the potential application of systems based on large language models as an assistant for a cybersecurity incident investigator in the interpretation of cybersecurity incidents.

**Keywords:** information security, large language models, RAG systems, incident investigation

**Введение.** Современные большие языковые модели (LLM), такие как GPT, Qwen, Deepseek, и другие, получили широкое распространение благодаря своей способности эффективно решать разнообразные задачи обработки естественного языка — от автоматического перевода до анализа текста и генерации контента [1]. Однако, несмотря на впечатляющие достижения, LLM демонстрируют ряд существенных недостатков, связанных с отсутствием надежной привязки к источникам достоверной информации, проблемами прозрачности выводов и рисками распространения ложных утверждений ("галлюцинаций"). Для устранения этих ограничений активно развиваются гибридные системы с архитектурой Retrieval-Augmented Generation (RAG) [1,2]. Такие решения позволяют извлекать релевантные факты из баз знаний (например, текстовые документы, корпоративные данные, веб-контент) и генерировать текст на их основе, обеспечивая повышение точности, достоверности и доверия к результатам, что особенно важно в области информационной безопасности.

**Целью данной статьи** является анализ возможности применения систем архитектуры RAG на основе больших языковых моделей для задач информационной безопасности.

**Основной материал.** Стандартные решения систем кибербезопасности состоят из таких компонентов как IDS (Intrusion Detection System) – системы выявления вторжений - сенсоры, которые анализируют трафик или события на хостах, на основе баз правил выявляют подозрительные события и передают их в системы SIEM (Security information and event management). SIEM-системы агрегируют события с разных сенсоров и формируют инциденты, с которыми работают инспекторы кибербезопасности [3]. При этом, инциденты зачастую содержат информацию в техническом виде, и интерпретация этих событий может оказаться сложной задачей, особенно для начинающих сотрудников центра мониторинга кибербезопасности. Формат описания инцидентов (последовательностей сработавших правил IDS) приведены в таблице 1.

Примеры событий информационной безопасности

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пример одного сетевого события               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ET EXPLOIT Possible ETERNALBLUE Probe MS17-010 (MSF style) (CVE-2017-0144)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Пример последовательности и сетевых событий  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ET SCAN Sqlmap SQL Injection Scan</li> <li>• ET WEB_SERVER Suspicious Chmod Usage in URI (Inbound)</li> <li>• ET WEB_SERVER Exploit Suspected PHP Injection Attack (cmd=)</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| Пример одного хостового события              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ObjectName.+?(\\SOFTWARE\\WOW6432NODE\\MACHINER).+?ObjectValueName.+?3_tag.+? OperationType.+?(%%1904 %%1905)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
| Пример последовательности и хостовых событий | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ServiceFileName.+?(powershell.+?(-nop -e))</li> <li>• (\\Environment.+UserInitMprLogonScript\\Microsoft\\Windows(NT)?\\CurrentVersion</li> <li>\\(Run ImageOptions.+(Debugger VerifierDlls))).+?(%%1904 %%1905).+(powershell cmd) (\\.exe)? \\s+.+?Data Name.{2}</li> <li>• CommandLine.+powershell(\\.exe\\")?.*\\s+ -nop</li> </ul> |

Наряду с задачей описания событий в человеко-читаемом формате, также ставится задача определения техники, используемой злоумышленником, по матрице MITRE ATT&CK [4]. Определение техники позволяет обращаться к базе знаний MITRE для получения детальной информации о событии, в том числе – о том, как можно противостоять атаке или снизить ее влияние на атакуемую систему.

#### Применение LLM для решения поставленных задач

Для решения обеих задач – интерпретации сработавших правил и определения техники по MITRE - в работе предлагается применить архитектуру RAG (Retrieval-Augmented Generation) на основе большой языковой модели. Архитектура RAG представляет собой инновационный подход, направленный на извлечение данных из внешних источников в процесс генерации текста большой языковой моделью. Основной целью разработки RAG является устранение основных недостатков современных LLM, таких как отсутствие связи с источником информации и склонность к созданию неверных утверждений («галлюцинациям»). RAG состоит из двух основных компонентов:

**Базы знаний (БЗ)** – хранилища документов, по которому осуществляет поиск релевантной информации на основе заданного запроса. В качестве СУБД используется векторное хранилище, в которое помещаются эмбединги (смысловые векторы) данных, что позволяет осуществлять быстрый поиск по базе.

**LLM** – большая языковая модель, на вход которой вместе с запросом пользователя передается найденная в базе знаний релевантная запросу информация. При этом, LLM настраивается таким образом, чтобы генерация ответа на запрос пользователя проводилась в строгом соответствии с предоставленной информацией, а в случае отсутствия релевантных источников в базе знаний, модель бы явно сообщала об этом, не «придумывая» каких-либо фактов.

Для решения поставленных в работе задач была сформирована RAG-система на основе матрицы MITRE и базы уязвимостей NIST. В качестве векторной СУБД использовалась ChromaDB, а в качестве LLM – Qwen3 на 4 млрд. параметров. Как показывают исследования [1,2], основное влияние на итоговое качество работы всей системы оказывает качество поиска по БЗ. И, поскольку данные в БЗ представляют собой человеко-читаемые тексты на английском языке, то для лучшего поиска по ним, исходные технические описания событий безопасности следует привести к человеко-читаемому формату.

Таким образом, алгоритм обработки событий безопасности содержит следующие шаги:

- 1) Исходные события информационной безопасности подаются на вход LLM для получения человеко-читаемого описания.
- 2) По сгенерированному в п.1 описанию событий осуществляется поиск по БЗ и находятся схожие, релевантные техники.
- 3) Исходные события информационной безопасности вместе с найденными в п.2 релевантными документами подаются на вход LLM для анализа и выдачи итогового ответа касательно используемой злоумышленником техники.

### Оценка качества разработанной системы

Оценка качества системы проводилась по каждой задаче по отдельности.

#### 1. Задача объяснения события в человеко-читаемом формате.

Был сформирован датасет, содержащий 49 событий IDS и их последовательностей, причем для каждого элемента датасета имелось экспертное описание действий злоумышленника. Оценивался сгенерированный ответ системы после первого шага описанного алгоритма. На вход LLM последовательно подавались элементы датасета, на выходе получалось сгенерированное описание действий злоумышленника. Для оценки качества сгенерированного ответа применялся подход «LLM-as-a-judge» [5], заключающийся в том, что оценку выставляет «модель-судья», на вход которой подавались экспертное и сгенерированное описания, и судье предлагалось оценить два ответа по критериям «Релевантность» и «Полнота» по пятибалльной шкале. Средний балл релевантности составил 4.66, полноты 3.85. В таблице 2 приведены примеры работы системы.

Таблица 2

Примеры описания событий в человеко-читаемом формате

| Правило IDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Сгенерированное описание событий                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ET EXPLOIT Possible ETERNALBLUE Probe MS17-010 (MSF style) (CVE-2017-0144)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                | Злоумышленник эксплуатирует уязвимость в протоколе SMB (CVE-2017-0144), связанную с EternalBlue, для удаленного выполнения произвольного кода на целевой системе                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ET SCAN Sqlmap SQL Injection Scan</li> <li>ET WEB_SERVER Suspicious Chmod Usage in URI (Inbound)</li> <li>ET WEB_SERVER Exploit Suspected PHP Injection Attack (cmd=)</li> </ul>                                                                                                                                                                     | Злоумышленник эксплуатирует уязвимости в веб-приложении, вводя SQL-инъекции и PHP-инъекции для выполнения произвольных команд и извлечения данных из базы, что может привести к утечке информации или взлому системы. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ObjectName.+?<br/>(\\SOFTWARE\\WOW6432NODE\\MACHINER).<br/>+?ObjectValueName.+?3_tag.+?<br/>OperationType.+?(%%1904 %%1905)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | Атака направлена на изменение записей реестра Windows в разделе WOW6432NODE с целью закрепления присутствия в системе или изменения её конфигурации для поддержания доступа или манипулирования поведением системы.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ServiceFileName.+?(powershell.+?(-nop -e -w))</li> <li>CommandLine.+powershell(.exe\\"?).*.s+ -nop</li> <li>(\\Environment.+UserInitMprLogon \\Microsoft\\Windows(NT)?\\CurrentVersion\\(Run Image File Execution Options.+ (Debugger VerifierDlls))).+?(%%1904 %%1905).+?NewValue.+?(powershell cmd)(.exe)?s+.+?Data Name.{2}ProcessName</li> </ul> | Злоумышленник использует PowerShell с параметрами -nop, -e и -w для выполнения скриптов и создает временные файлы в папке Temp для атаки на систему.                                                                  |

Можно отметить, что сгенерированные описания более просты для восприятия, что особенно полезно для начинающих сотрудников центра мониторинга кибербезопасности.

#### 2. Задача определения техники MITRE

Оценивался сгенерированный ответ на третьем шаге алгоритма, который содержал номер и название техники MITRE, а также пояснение модели о своем выборе со ссылками на представленные ей документы. Сгенерированный ответ оценивался экспертами - оценивалась релевантность выданной техники реальным действиям злоумышленника по 5 балльной шкале.

Средний балл релевантности составил 4.38. В таблице 3 приведены примеры работы системы.

Примеры описания событий в человеко-читаемом формате

| Правило IDS                                                                                                                                                                        | Техника MITRE                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ET EXPLOIT Possible ETERNALBLUE Probe MS17-010 (MSF style) (CVE-2017-0144)</li> </ul>                                                       | T1210 - Exploitation of Remote Services. Злоумышленник использует уязвимость в удаленном сервисе (MS17-010), связанную с SMB, для получения неправомерного доступа. Описание техники T1210, включает эксплуатацию уязвимостей в программном обеспечении или ОС для выполнения кода. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ET TROJAN Possible Metasploit Payload Common Construct Bind_API (from server)</li> <li>AM TROJAN Metasploit DLL-Payload Received</li> </ul> | T1055.001 - Dynamic-link Library Injection. Злоумышленник использует метод динамической инъекции DLL для выполнения произвольного кода в адресное пространство другого процесса, что соответствует описанию техники T1055.001.                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>\\Software\\Microsoft\\SystemCertificates\\TrustedPublisher\\Certificates.+Blob.+%1904</li> </ul>                                           | T1553.004 — Install Root Certificate. Указанный путь в реестре указывает на установку корневого сертификата в доверенные издатели.                                                                                                                                                  |

Можно отметить что в большинстве случаев, техника определяется корректно. При этом, за счет пояснения модели о своем выборе с цитатами и ссылками на предоставленные документы, повышается доверие к выданному решению.

**Выводы.** Архитектура RAG показала свою применимость для задачи описания действий злоумышленника в человеко-читаемом формате на основе событий безопасности, а также в задаче выявления техники MITRE по указанным событиям. В ходе анализа результатов экспертами – сотрудниками центра мониторинга кибербезопасности – была отмечена высокая релевантность и полезность результатов. Система также может быть применима как при обучении новых сотрудников центра мониторинга кибербезопасности, так и в качестве ассистента, подсказывающего и объясняющего произошедшие события, что позволяет снизить время реагирования на события и расследования инцидентов кибербезопасности. Стоит отметить, что в работе использовалась LLM-модель Qwen3:4b – с одной стороны, это достаточно компактная модель, не требующая большого количества ресурсов, в частности – для работы системы достаточно 6Гб памяти графического ускорителя. С другой стороны, релевантность и полнота ответов хоть и достаточная, но не идеальная, а в ответах могут встречаться опечатки и логические несоответствия. Для повышения качества (особенно полноты) стоит использовать более крупные модели и более точно настроить промпты (инструкции), подаваемые на вход LLM. Кроме того, одним из перспективных направлений исследований является разработка мультиагентной системы на основе LLM [6], позволяющей выдавать скооперированный ответ, включающий как определение действий и используемых техник, так и рекомендации по контрмерам.

### Литература

1. Yunfan Gao, Yun Xiong, Xinyu Gao, Kangxiang Jia, Jinliu Pan, Yuxi Bi, Yi Dai, Jiawei Sun, Meng Wang, Haofen Wang Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey *arXiv preprint* (2023) Электронный доступ: <https://arxiv.org/abs/2312.10997> (23.07.2025)
2. Kim Martineau What is retrieval-augmented generation? IBM Research (2023). Электронный доступ: <https://research.ibm.com/blog/retrieval-augmented-generation-RAG> (23.07.2025)
3. ViPNet TIAS. Интеллектуальный анализ угроз информационной безопасности. Электронный доступ: <https://infotecs.ru/products/vipnet-tias/> (23.07.2025)
4. MITRE ATT&CK - A globally-accessible knowledge base of adversary tactics and techniques based on real-world observations. Электронный доступ: <https://attack.mitre.org/> (23.07.2025).
5. Zheng, Lianmin, Chiang, Wei-Lin et al. Judging LLM-as-a-Judge with MT-Bench and Chatbot Arena. *arXiv preprint* (2023), 29 с. Электронный доступ: <https://arxiv.org/pdf/2306.05685> (23.07.2025).
6. Khanh-Tung Tran, Dung Dao, Minh-Duong Nguyen, Quoc-Viet Pham, Barry O’Sullivan, and Hoang D. Nguyen. 2025. Multi-Agent Collaboration Mechanisms: A Survey of LLMs. *arXiv preprint* (2025), 35 с. Электронный доступ: <https://arxiv.org/pdf/2501.06322> (23.07.2025)

**Охина В.А.**<sup>1</sup>

*Научный руководитель: Усенко Р.С.*<sup>2</sup>

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ФИШИНГА И СОЦИАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

<sup>1</sup>обучающаяся, vikaohina142@gmail.com

*Институт экономики и управления*

<sup>2</sup>старший преподаватель, r\_usenko@rambler.ru

*Физико-технический институт*

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь*

**Аннотация.** Социальная инженерия и фишинг — одни из самых распространенных киберугроз, эксплуатирующих человеческий фактор. Статья посвящена психологическим аспектам защиты от фишинга и социальной инженерии. Рассмотрены основные методы манипуляции, включая эксплуатацию доверия к авторитетам и создание искусственной срочности. Особое внимание уделено новым угрозам, связанным с использованием ИИ в кибератаках. Предложена система психологической защиты, сочетающая развитие критического мышления, эмоциональной устойчивости и формирование безопасных поведенческих моделей.

**Ключевые слова:** фишинг, социальная инженерия, кибербезопасность, кибермошенничество, психологическая защита, искусственный интеллект, цифровая гигиена.

**Ohina V.A.**<sup>1</sup>

*Scientific Supervisor: Usenko R.S.*<sup>2</sup>

## PSYCHOLOGICAL METHODS OF PROTECTION AGAINST PHISHING AND SOCIAL ENGINEERING

<sup>1</sup>student, Institute of Economics and Management

<sup>2</sup>Senior Lecturer, Institute of Physics and Technology,

*“V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol*

**Abstract.** Social engineering and phishing are among the most common cyber threats that exploit the human factor. The article is devoted to the psychological aspects of protection against phishing and social engineering. The main methods of manipulation are considered, including the exploitation of trust in authorities and the creation of artificial urgency. Special attention is paid to new threats related to the use of AI in cyberattacks. A system of psychological protection is proposed, which combines the development of critical thinking, emotional resilience, and the formation of safe behavioral patterns.

**Keywords:** phishing, social engineering, cybersecurity, cyberfraud, psychological protection, artificial intelligence, digital hygiene.

**Введение.** В условиях стремительной цифровизации всех сфер жизни проблема информационной безопасности приобретает особую актуальность [1-2]. Среди разнообразных киберугроз, особенно опасными являются атаки, основанные на социальной инженерии и фишинге, которые нацелены не на уязвимости программ, а на человеческий фактор.

Социальная инженерия представляет собой метод манипулирования людьми с целью получения конфиденциальной информации или доступа к защищенным системам. Фишинг, как разновидность социальной инженерии, заключается в организации обманных ситуаций: имитация официальных писем, веб-сайтов, сообщений. Цель — спровоцировать пользователя на совершение определенных действий, таких как ввод логина и пароля, денежный перевод или установка вредоносных программ. Успех этих техник обусловлен тем, что они используют базовые психологические реакции: веру в авторитетные источники, опасения потерять выгоду или избежать неприятностей.

**Основной материал.** По статистике, в 2025 году фишинговые атаки достигли беспрецедентного размаха. По информации «Лаборатории Касперского», в 2024 году было зафиксировано свыше 893

миллионов попыток перехода по фишинговым ссылкам, что на 26% превышает показатели предыдущего года [3].

Согласно данным BI.ZONE, количество выявленных фишинговых сайтов в России в 2024 году превысило 350 тысяч, что на 50% больше, чем в 2023 году [4].

В глобальном масштабе фишинг становится всё более персонализированным, технически изощрённым, снижая порог входа для злоумышленников. Отдельно стоит отметить злонамеренное использование ИИ — мошенники становятся умнее. Фишинг с использованием искусственного интеллекта — это особый вид кибератак, при которых злоумышленники применяют ИИ для создания более убедительных, персонализированных текстов (или иного контента). Для этого особенно часто используются LLM (large language model, тот же ChatGPT) — для автоматизации, усовершенствования фишинговых атак.

Распознать социальную инженерию непросто, поскольку злоумышленники применяют психологические приёмы, воздействуя на чувства доверия или страха. В состоянии сильных переживаний человеку труднее сохранять рациональность, что провоцирует стремление быстро разрешить ситуацию или довериться «знакомому», «сотруднику банка» или «представителю власти».

Успех фишинговых атак базируется на глубоко укоренившихся психологических моделях поведения, которые злоумышленники намеренно используют. В своей работе социальные инженеры применяют ряд ключевых методов психологического воздействия.

Один из самых действенных приёмов – обращение к авторитету. Мошенники создают фальшивые образы представителей власти, банковских служащих или руководителей, используя соответствующую символику, стиль речи и другие признаки доверия. Такая имитация вызывает у жертвы немедленную реакцию подчинения, сформированную в процессе социализации.

Не менее эффективным является создание искусственного дефицита времени. Сообщения с фразами вроде «Немедленно подтвердите данные» или «Последний шанс получить бонус» активируют механизм принятия решений в стрессовой ситуации, когда способность к критическому анализу информации снижается.

Отдельно стоит выделить атаки, основанные на стимулировании положительных эмоций. Предложения неожиданной выгоды или эксклюзивной информации используют человеческую склонность к любопытству и стремление к получению преимуществ. Напротив, сценарии, построенные на страхе (угрозы финансовых потерь, юридических последствий или раскрытия конфиденциальной информации), вызывают инстинктивную реакцию избегания опасности.

Эффективность перечисленных приёмов обусловлена их воздействием на автоматические поведенческие реакции, не требующие осознанного анализа [5].

Для успешной защиты от атак социальной инженерии необходимо всесторонне развивать умственные и эмоциональные способности. В этой связи можно выделить несколько основных направлений психологической устойчивости.

Начальным и основополагающим шагом является формирование осознанного отношения к безопасности в цифровой среде. Это подразумевает привычку тщательно оценивать потенциально рискованные ситуации. Метод осознанного ожидания предполагает намеренное замедление реакции при получении сомнительных сообщений, анализ намерений отправителя и причин, вызывающих срочность запроса, а также мысленное представление возможных сценариев атаки.

Второй важной составляющей защиты является развитие умения критически оценивать информацию. Когнитивная защита базируется на принципах тщательной проверки источников данных через независимые ресурсы, изучения особенностей языка и стиля сообщений, а также оценки их эмоционального воздействия с учетом распространенных приемов фишинга.

Эмоциональный контроль – третий ключевой элемент системы безопасности. В напряженных ситуациях рекомендуется сознательно дистанцироваться от эмоционального воздействия, выделять время для принятия решений и обращаться к другим людям для получения независимой оценки.

Создание надежных моделей поведения – четвертый важный аспект. К эффективным практикам относятся отказ от переходов по ссылкам в подозрительных письмах, постоянное использование

многоуровневой аутентификации и контроль за личной цифровой информацией, размещенной в открытом доступе.

Регулярное обучение и практика завершают комплекс мер предосторожности. Современные подходы к подготовке включают участие в имитационных тренингах с элементами социальной инженерии, анализ реальных случаев успешных фишинговых атак и изучение современных тактик злоумышленников и методов защиты.

**Выводы.** Следовательно, наилучшая стратегия защиты от социальной инженерии и фишинга предполагает объединение различных подходов, учитывающих как человеческий фактор, так и технические решения. Необходимо постоянно расширять свои знания и использовать современные технологии для обеспечения безопасности информации и персональных данных.

### Литература

1. Плотникова, П. В. Киберпреступность как угроза обществу / П. В. Плотникова, Р. С. Усенко // Проблемы информационной безопасности : Труды VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Симферополь-Гурзуф, 13–15 февраля 2020 года. – Симферополь-Гурзуф: ИП Зуева Т.В., 2020. – С. 105-107.
2. Усенко, Р. С. Современные тренды информационной безопасности / Р. С. Усенко // Проблемы информационной безопасности социально-экономических систем : Труды XI Международной научно-практической конференции, Гурзуф, 13–15 февраля 2025 года. – Симферополь: ИП Зуева Т.В., 2025. – С. 147-148.
3. Отчет «Лаборатории Касперского» по спаму и фишингу за 2024 год | Securelist [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://securelist.ru/spam-and-phishing-report-2024/111743/>.
4. BI.ZONE Brand Protection: более чем в 1,5 раза увеличилось количество фишинга в 2024 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bi.zone/news/bi-zone-brand-protection-bolee-chem-v-1-5-raza-uvlechilos-kolichestvo-fishinga-v-2024-godu/>.
5. Социальная инженерия: её техники и методы защиты [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scilead.ru/article/3646-sotsialnaya-inzheneriya-ee-tekhniki-i-metodi->.

*Пахомов А.С.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Зубарев А.А.<sup>2</sup>*

**АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ  
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

<sup>1</sup>*студент pahomov@edu.narfu.ru*

<sup>2</sup>*Старший преподаватель, a.zybarev@narfu.ru*

*Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем  
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова»  
г. Архангельск*

**Аннотация.** В статье проводится сравнительный анализ коммутаторов российского и зарубежного производства с точки зрения их уязвимостей, зафиксированных в базе данных CVE (Common Vulnerabilities and Exposures).

**Ключевые слова:** коммутаторы, кибербезопасность, CVE, уязвимости, российское сетевое оборудование, импортозамещение.

*Pakhomov A.S.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Zubarev A.A.<sup>2</sup>*

**ANALYSIS OF NETWORK EQUIPMENT SECURITY IN THE PROCESS OF IMPORT  
SUBSTITUTION**

<sup>1</sup>*student*

<sup>2</sup>*Senior lecturer*

*Higher School of Information Technology and Automated Systems  
Northern Arctic Federal University named after M.V. Lomonosov in Arkhangelsk*

**Abstract.** The article provides a comparative analysis of Russian and foreign switches in terms of their vulnerabilities recorded in the CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) database

**Keywords:** switches, cybersecurity, CVE, vulnerabilities, Russian network equipment, import substitution.

**Введение.** Коммутаторы являются ключевыми элементами сетевой инфраструктуры, обеспечивая коммутацию трафика на уровне канального слоя. Безопасность и надежность этих устройств критичны для функционирования корпоративных сетей, дата-центров и государственных информационных систем. Одним из объективных способов оценки безопасности оборудования является анализ зарегистрированных уязвимостей в базе CVE — международном стандарте идентификации и описания уязвимостей. В данной статье проводится сравнительный анализ уязвимостей на примере одними из самых популярных зарубежных моделей, используемых в российских компаниях Cisco Catalyst 3750, 2960, а также российских аналогов.

**Обзор моделей.**

— Cisco Catalyst 3750

Cisco Catalyst 3750 — коммутатор уровня доступа/агрегации, выпущенный в середине 2000-х годов, поддерживающий стековую технологию StackWise, обеспечивающую объединение нескольких устройств в единый логический коммутатор. Модель получила широкое распространение благодаря высокой надежности и функциональности.

— Cisco Catalyst 2960

Cisco Catalyst 2960 — серия коммутаторов уровня доступа, ориентированных на малые и средние предприятия. Последние модели (например, 2960-X, 2960-XR) поддерживают расширенные возможности безопасности и управления, включая поддержку протоколов IEEE 802.1X, DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection и др.

Российские коммутаторы

— Eltex 5324



Eltex MES5324 - это высокопроизводительный 28-ми портовый 10Gbit L3 коммутатор уровня агрегации/ядра.

— Qtech QSW-4600

Qtech QSW-4600 - управляемый стекируемый коммутатор уровня L2+ с поддержкой PoE 802.3af/at, 46 портов 10/100/1000BASE-T PoE.

Российские коммутаторы часто базируются на отечественных или сертифицированных импортных компонентах, с упором на соответствие требованиям ФСБ и ФСТЭК.

### Методология анализа уязвимостей (CVE)

Для анализа уязвимостей использовалась база данных Национальной базы уязвимостей США (NVD) и специализированные ресурсы по безопасности, такие как CVE Details и Exploit Database. Критериями отбора уязвимостей были:

- Уязвимости, влияющие на коммутаторы Cisco 3750, 2960 и их современные версии.
- Уязвимости, зарегистрированные для российских моделей (по доступным данным и отчетам).
- Классификация по уровню критичности (CVSS), типу уязвимости (например, удаленное выполнение кода, обход аутентификации, DoS).

### Анализ уязвимостей

Ниже приведён список конкретных CVE по моделям:

Список CVE для Cisco Catalyst 3750

#### 1. Cisco Catalyst 3750

##### CVE-2023-20073 (CVSS 9.8 – Critical) – RCE через обработку IPv6

**Описание:** Уязвимость в обработке IPv6-пакетов в IOS позволяет удаленно выполнить произвольный код с привилегиями суперпользователя. Ошибка возникает при разборе специально сформированных IPv6-фрагментов, приводя к переполнению буфера в стеке обработки сетевых пакетов.

**Механизм атаки:** Злоумышленник отправляет серию фрагментированных IPv6-пакетов с измененными заголовками, что вызывает повреждение памяти и позволяет внедрить шелл-код.

##### Последствия:

- Полный контроль над коммутатором
- Возможность перехвата трафика, изменения конфигурации, создания скрытых backdoor

##### Методы защиты:

- Установка последней версии IOS с патчем
- Отключение IPv6, если не используется
- Настройка ACL для фильтрации входящих IPv6-пакетов

##### CVE-2021-34770 (CVSS 8.8 – High) – Обход аутентификации в веб-интерфейсе

**Описание:** Уязвимость в веб-сервере коммутатора позволяет получить доступ к админ-панели без пароля.

**Механизм атаки:** Отправка HTTP-запроса с модифицированными заголовками X-Forwarded-For и User-Agent обходит проверку учетных данных.

##### Последствия:

- Полный доступ к настройкам устройства
- Возможность изменения VLAN, ACL, паролей

##### Методы защиты:

- Полное отключение веб-интерфейса (no ip http server)
- Использование только SSH/CLI для управления

#### 2. Cisco Catalyst 2960-X

##### CVE-2023-20109 (CVSS 9.8 – Critical) – RCE через DHCPv6

**Описание:** Уязвимость в обработке DHCPv6-запросов позволяет выполнить код в контексте системного процесса.

**Механизм атаки:** Специально сформированный DHCPv6-пакет с переполнением буфера в функции dhcpv6\_parse\_options().

##### Последствия:

- Установка персистентного backdoor
- Кража конфигурации и паролей

### Методы защиты:

- Отключение DHCPv6 (no ipv6 dhcp server)
- Развертывание DHCP Snooping

### CVE-2022-20705 (CVSS 9.1 – Critical) – DoS через LLDP

**Описание:** Ошибка в обработке LLDP-фреймов вызывает переполнение кучи и перезагрузку.

**Механизм атаки:** Отправка LLDP-пакета с измененным TLV-полем длиной более 512 байт.

### Последствия:

- Циклическая перезагрузка устройства
- Нарушение работы VoIP и других real-time-сервисов

### Методы защиты:

- Обновление IOS
- Отключение LLDP на untrusted-портах

### 3. Eltex MES5324

### CVE-2021-27850 (CVSS 5.3 – Medium) – DoS через IPv6-фрагментацию

**Описание:** Уязвимость в обработке фрагментированных IPv6-пакетов приводит к утечке памяти и зависанию.

### Методы защиты:

- Активация ipv6 security drop-fragments
- Обновление прошивки

### 4. Qtech QSW-4600

### CVE-2022-38105 (CVSS 4.3 – Medium) – XSS в веб-интерфейсе

**Описание:** Отсутствие санитизации ввода в поле "Description" позволяет внедрить JavaScript.

### Эксплуатация:

`<script>alert(document.cookie)</script>`

### Защита:

- Включение Content Security Policy
- Обновление firmware

### Ключевые различия

- Cisco:
  - Много критических уязвимостей (RCE, DoS)
  - Быстрые обновления для актуальных моделей
- Eltex/Qtech:
  - Уязвимости низкой/средней severity (DoS, XSS)
  - Медленный цикл обновлений

### Анализ проблематики.

— Доступность данных

Публичных данных о CVE, связанных с российскими коммутаторами, значительно меньше. Это связано с меньшей популярностью оборудования на мировом рынке и ограниченной прозрачностью производителей. Тем не менее, в российских информационных ресурсах и отчетах ФСТЭК и ФСБ отмечаются случаи уязвимостей, связанных с:

- Недостаточной защитой интерфейсов управления.
- Уязвимостями в прошивках с отсутствием своевременных обновлений.
- Ограниченной поддержкой современных протоколов безопасности.

Например, в отчете ФСТЭК 2022 года указывается, что ряд отечественных коммутаторов не поддерживает полноценную аутентификацию на уровне 802.1X, что снижает их устойчивость к атакам типа MITM.

### Преимущества российских моделей:

- Соответствие требованиям российского законодательства и сертификации.

- Возможность полного контроля над прошивкой и аппаратной базой.
- Отсутствие предустановленных бекдоров и закрытый цикл разработки.

**Обсуждение.** Анализ показывает, что зарубежные коммутаторы Cisco имеют более развитую и прозрачную систему безопасности, что подтверждается большим количеством зарегистрированных CVE и регулярными обновлениями. Это обусловлено широкой распространенностью устройств и активной поддержкой производителя.

Российские коммутаторы характеризуются меньшим количеством публичных уязвимостей, что частично связано с ограниченным доступом к информации и меньшей популярностью на глобальном рынке. Однако уровень поддержки современных протоколов безопасности и регулярность обновлений оставляют желать лучшего.

**Выводы.** В статье проведен сравнительный анализ уязвимостей российских и зарубежных коммутаторов на примере Cisco Catalyst 3750, 2960 и аналогов. Использование базы CVE позволяет объективно оценить уровень безопасности оборудования. Несмотря на более высокий уровень угроз у зарубежных моделей, их производители обеспечивают оперативное обновление и поддержку, что критично для безопасности. Российские коммутаторы выигрывают в вопросах соответствия локальным требованиям и контролю, но нуждаются в развитии механизмов безопасности и обновлений.

### Литература

1. Cisco Security Advisory: CVE-2023-20073 – Cisco IOS Software IPv6 Packet Processing Vulnerability [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tools.cisco.com/security/center/content/CiscoSecurityAdvisory/cisco-sa-ios-ipv6-rce-4ZcQ2N8K>.
2. NVD (National Vulnerability Database): CVE-2022-20969 – Cisco IOS Software STP BPDU Denial of Service Vulnerability [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nvd.nist.gov/vuln/detail/CVE-2022-20969>.
3. Cisco Security Advisory: CVE-2021-34770 – Cisco IOS XE Software Web UI Authentication Bypass Vulnerability [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tools.cisco.com/security/center/content/CiscoSecurityAdvisory/cisco-sa-iosxe-webui-authbypass-9YhJk4Fd>.
4. Tenable Research: CVE-2022-20705 (LLDP DoS in Cisco Catalyst) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tenable.com/blog/cve-2022-20705-cisco-lldp-dos-vulnerability>.
5. Cisco Best Practices for Network Security – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/access-lists/13608-21.html>.
6. NIST Guidelines on Enterprise Switch Security. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-125b/final>.
7. Смирнов В.П. Защита сетевой инфраструктуры: учебное пособие. – М: Издательский дом "Академия", 2021. – 320 с.
8. Johnson B., Clark M. Network Security Essentials: Applications and Standards. – 6th ed. – Pearson, 2022. – 480 p.

**УДК 004.8**

Исследование выполнено в ходе Проекта ФТС-2024-2.3-VY-1160-5744 «Технологии противодействия ранее неизвестным квантовым киберугрозам» в рамках реализации мероприятия 2.3 государственной программы федеральной территории «Сириус» «Научно-технологическое развитие федеральной территории «Сириус».

*Петренко А.С.<sup>1</sup>, Таран В.Н.<sup>2</sup>, Петренко С.А.<sup>3</sup>*

## МЕТОД РАЗРАБОТКИ ОБЪЯСНИМЫХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ SHAP

<sup>1</sup>студент кафедры МХКуТ СПбГУ, A.Petrenko2004@rambler.ru,

<sup>2</sup>к.т.н., доцент Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) victoriayalta@gmail.com,  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте,

<sup>3</sup>д.т.н., профессор, ведущий ученый HTU «Сириус», S.A.Petrenko@rambler.ru.

**Аннотация.** В настоящей статье представлен метод разработки объяснимых генеративных изобразительных нейросетей DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, «Николай Иронов», Kandinsky, Шедеврум и др.) на основе алгоритма Шенли (англ. - SHapley Additive exPlanations, SHAP), <https://github.com/shap/shap>. Метод позволяет исследовать количественные и/или качественные свойства сложных моделей машинного обучения класса «черного ящика», сводя упомянутую задачу к изучению более простых и понятных математических представлений.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, модели машинного обучения, генеративные изобразительные нейросети, задачи интерпретируемости и объяснимости моделей машинного обучения, качество и точность моделей машинного обучения, библиотека SHapley Additive exPlanations (SHAP).

*Petrenko A.S.<sup>1</sup>, Taran V.N.<sup>2</sup>, Petrenko S.A.<sup>3</sup>*

## METHOD FOR DEVELOPING EXPLANABLE GENERATIVE IMAGERY NEURAL NETWORKS BASED ON THE SHAP INTERPRETATION ALGORITHM

<sup>1</sup>studentt of the Department of Artist Skill of Film and Television,  
St. Petersburg State University,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)  
"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta,

<sup>3</sup>leading scientist at Sirius University of Science and Technology,  
PhD (Eng., Grand Doctor), Full Professor

**Abstract.** his article presents a method for developing explainable generative visual neural networks DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, Nikolai Ironov, Kandinsky, Shedevroom, etc.) based on the Shapley algorithm (English - SHapley Additive exPlanations, SHAP), <https://github.com/shap/shap>. The method allows you to explore the quantitative and/or qualitative properties of complex machine learning models based on the “black box” concept, reducing the task to the study of simpler and more understandable abstract objects.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning models, generative representational neural networks, problems of interpretability and explainability of machine learning models, quality and accuracy of machine learning models, SHapley Additive exPlanations (SHAP) library.

**Введение.** На практике *ML-моделирования* часто возникает задача определения вклада каждого информативного признака в требуемую прогнозную модель машинного обучения [1-3]. Подобные задачи встречаются и в *теории игр* – разделе прикладной математики, изучающему оптимальные стратегии в играх. Здесь под игрой понимается процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за свои интересы. Каждая сторона имеет свою цель и использует собственную стратегию, которая может привести к выигрышу или проигрышу, в зависимости от поведения других игроков. Другими словами,

задача заключается в том, чтобы выбрать оптимальные стратегии с учётом представлений о других участниках, их поведению и имеющихся ресурсах.

Отметим, что в развитие теории игр большой вклад внесли ученые Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ). Первым был известный математик *Леонард Эйлер* (15.04.1707 - 18.09.1783 г.) — основоположник вариационного исчисления, главного инструмента математической теории игр. В 1955 году в «Вестнике Ленинградского государственного университета (ЛГУ)» была опубликована первая научная работа по теории игр в СССР под названием «Управляемые процессы и втором работы стал выпускник ЛГУ *Николай Николаевич Воробьев*. Далее последовали новаторские работы *Бондаревой О.Н.*, *Кулаковской Т.Е.*, *Наумовой Н.И.* и др. по построению *принципа оптимальности*. Затем *Леон Аганесович Петросян* разработал с учениками ряд математических моделей конфликтов, развивающихся во времени при наличии неопределенности.

Были найдены аналитические решения в *игре преследования «с линией жизни»*, *игре преследования в полуплоскости*, *игре с несколькими преследователями и одним убегающим*, а также *игре с ненулевой суммой одного преследователя и несколькими убегающими*. Также были исследованы кооперативные игры и разработана *теория*, обеспечивающая устойчивость системы. Эта теория содержит строгие формулировки типичных задач, условия их регуляризации, методы построения требуемых управлений, вопросы корректности и реализуемости предлагаемых решений. Позднее в СПбГУ были предложены *методы и стратегии для динамических игр* с неполной информацией, в том числе, новые теоретико-игровые методы поиска и сопровождения движущихся объектов.

В настоящее время работы над теорией игр продолжаются. В 2019 году был создан Международный математический центр мирового уровня «Санкт-Петербургский международный математический институт имени Леонарда Эйлера» — консорциум Санкт-Петербургского государственного университета и Санкт-Петербургского отделения математического института имени В. А. Стеклова РАН. В 2000 году — *Центр теории игр*, которым руководят профессор СПбГУ *Леон Петросян* и профессор Гонконгского университета, почетный профессор СПбГУ *Дэвид Янг*. Вместе они разработали и построили *принципы оптимального поведения в конфликтных системах*, гарантирующие устойчивое развитие таких систем во времени, что особенно важно с точки зрения приложений. Ученые проанализировали и вывели стратегии отдельного класса динамических игр — *динамические игры с устойчивыми стратегиями*. Опубликовано более 1500 статей по теме математической теории игр в высокорейтинговых научных журналах. Преподаватели — выпускники СПбГУ дважды избирались президентами Международного общества динамических игр. А профессор Университета *Леон Петросян* удостоен высшей мировой премии в области динамических игр — *премии Айзекса* — за выдающийся вклад в развитие *теории дифференциальных игр*.

**Кооперативная теория игр и вектор Шепли.** Кооперативная теория игр занимается изучением игр, в которых группы игроков — коалиции — могут объединять свои усилия. Этим она отличается от некооперативных игр, в которых коалиции неприемлемы и каждый играет сам за себя. При этом определить оптимальное распределение выигрыша между игроками можно с помощью *вектора Шепли* [3-5], который представляет собой распределение, в котором выигрыш каждого игрока равен его среднему вкладу в общее благосостояние при определенном механизме формирования коалиции, [https://github.com/Nekit-vp/Shapley\\_value](https://github.com/Nekit-vp/Shapley_value):

$$\Phi(v)_i = \sum_{K \ni i} \frac{(k-1)!(n-k)!}{n!} (v(K) - v(K \setminus i)), \quad (1)$$

где  $n$  — количество игроков,  $k$  — количество участников коалиции  $K$ .

Применяя вышеизложенные положения теории игр к интерпретации ML-моделей, можно сделать следующие *выводы*:

- результат обучения с учителем (на основе заданного примера) — это *игра*;

- выигрыш – это разница между *математическим ожиданием результата* на всех имеющихся примерах и результатом, полученном на заданном примере;
- вклады игроков в игру – влияние каждого значения *признака на выигрыш*, т.е. результат.

При расчёте *вектора Шепли* необходимо формировать коалиции из ограниченного набора признаков. Однако, не каждая ML-модель позволяет просто убрать признак без повторного обучения модели «с нуля». Потому для формирования коалиций лучше не убирать «*лишние*» признаки, а заменять их на случайные значения из «*фонового*» набора данных. В этом случае *усреднённый результат* модели со случайными значениями признака *эквивалентен результату модели*, в которой этот признак вообще отсутствует.

Практическая реализация этого подхода представлена в специальной библиотеке *Шепли*, *SHapley Additive exPlanations (SHAP)*, которая поддерживается для моделей типа «ансамбль деревьев» в *XGBoost*, *LightGBM*, *CatBoost*, *scikit-learn* и *pyspark*. При этом, выходные результаты представляют собой не точные вектора Шепли, а их *аппроксимации*.

Отметим, что метод *Шепли*, *SHAP* поддерживается в известном методе глубокого обучения (*Deep Learning*) в виде *Deep SHAP* – алгоритма высокоскоростной аппроксимации значений SHAP. В этом случае используется распределение фоновых выборок вместо единственного эталонного значения и применяются *уравнения Шепли* для линеаризации таких компонентов, как *max*, *softmax* и пр. Также поддерживаются модели *TensorFlow*, *Keras* и *PyTorch*. Библиотека SHAP поддерживает все основные виды графиков, в том числе, гистограммы, линейные графики, диаграммы и пр, что позволяет наглядно представлять и понятно объяснять результаты ML-моделирования.

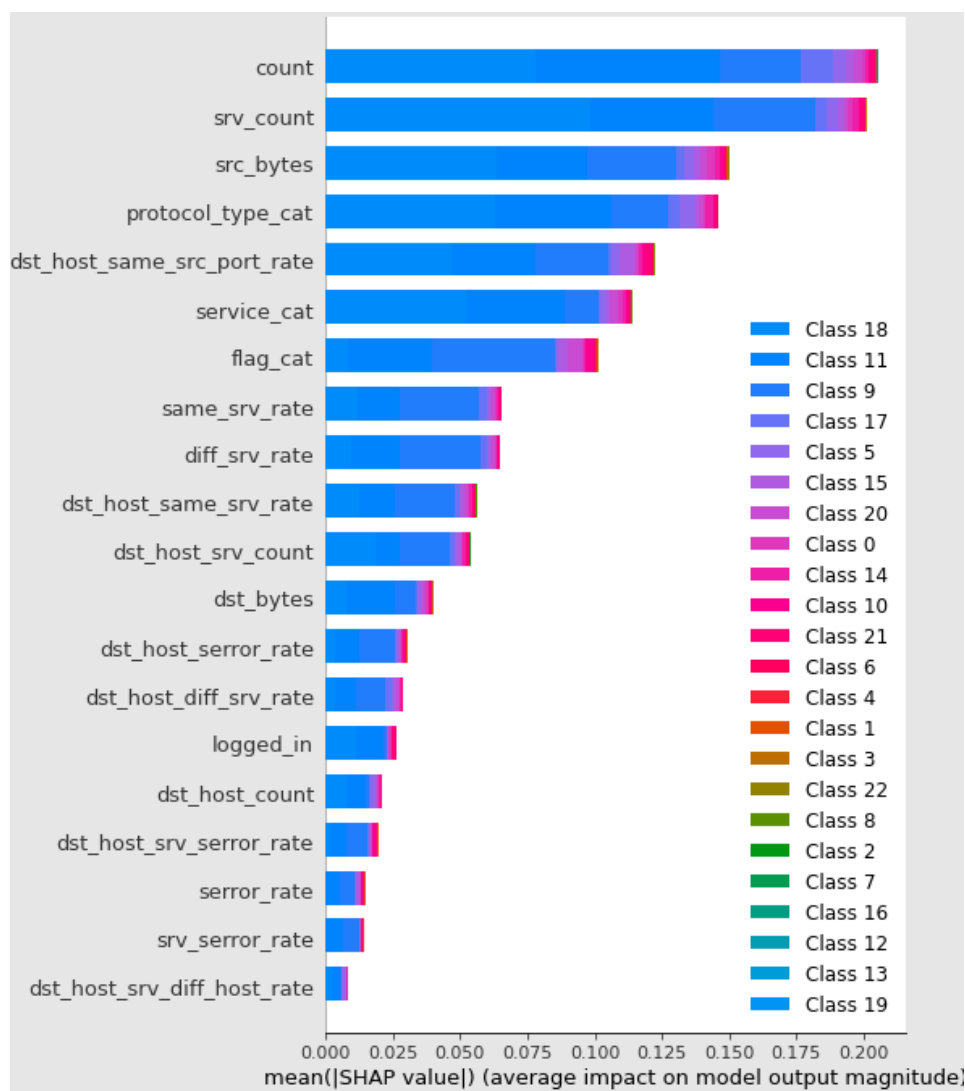


Рис. 1. Определение важности признаков методом Шепли, SHAP

**Выводы.** Упомянутый метод позволил оценить вклад каждого признака в предсказание модели и определить, какие признаки наиболее важны для конкретного класса объектов (см. рис. 1). Здесь каждый признак был «взвешен» в соответствии с вкладом в точность предсказания модели ML. В процессе расчета *SHAP* значений для каждого признака, значение этого признака для конкретного наблюдения сравнивалось со средним значением признака в обучающем наборе данных. Разница в значениях признака для конкретного наблюдения и среднего значения и послужили мерой влияния этого признака на предсказание для данного наблюдения. Таким образом, метод Шепли, *SHAP* позволил определить вклады каждого признака в точность предсказания исследуемой модели машинного обучения, ML.

### Литература

1. Петренко С.А., Киберустойчивость цифровой экономики. Научно-популярная монография/ — СПб.: Изд. Питер, 2021. — 384 с.: ил. ISBN 978-5-4461-1763-5.
2. Петренко С.А., Киберустойчивость Индустрии 4.0: научная монография / «Издательский Дом «Афина», 2020. — 256 с. ISBN 978-5-9909868-7-9.
3. Alvin E. Roth. 1988. The Shapley value: essays in honor of Lloyd S. Shapley. Cambridge University Press. ISBN0-521-36177-X.
4. Chen T., Guestrin C. 2016. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. arXiv:1603.02754. DOI 10.1145/2939672.2939785.
5. Merrick L. and Taly A. 2020. The Explanation Game: Explaining Machine Learning Models Using Shapley Values. Fiddler Labs, Palo Alto, USA. arXiv:1909.08128. DOI10.1007/978-3-030-57321-8\_2.

## УДК 004.8

Исследование выполнено в ходе Проекта ФТС-2024-2.3-VY-1160-5744 «Технологии противодействия ранее неизвестным квантовым киберугрозам» в рамках реализации мероприятия 2.3 государственной программы федеральной территории «Сириус» «Научно-технологическое развитие федеральной территории «Сириус».

*Петренко А.С.<sup>1</sup>, Таран В.Н.<sup>2</sup>, Петренко С.А.<sup>3</sup>*

### МЕТОД РАЗРАБОТКИ ОБЪЯСНИМЫХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ LIME

<sup>1</sup>студент кафедры МХКуТ СПбГУ, A.Petrenko2004@rambler.ru,

<sup>2</sup>к.т.н., доцент Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) VictoriyaYalta@gmail.com, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте,

<sup>3</sup>д.т.н., профессор, ведущий ученый НТУ «Сириус», S.A.Petrenko@rambler.ru.

**Аннотация.** В настоящей статье предложена и обоснована новая методика интерпретации результатов работы генеративных изобразительных сетей (DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, «Николай Иронов», Kandinsky, Шедеврум и др.) на основе модификации известного метода Local Interpretable Model-agnostic Explanations, LIME, <https://github.com/lime>. Эта методика позволила лучше понимать логику функционирования перечисленных генеративных изобразительных сетей, а также предоставила исчерпывающие объяснения прогноза/поведения соответствующих моделей ML, что позволило повысить уровень доверия к моделям ML в целом.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, модели машинного обучения, генеративные изобразительные нейросети, задачи интерпретируемости и объяснимости, качество и точность моделей, модификация метода LIME, методика интерпретации результатов работы генеративных изобразительных сетей.

*Petrenko A.S.<sup>1</sup>, Taran V.N.<sup>2</sup>, Petrenko S.A.<sup>3</sup>*

### METHOD FOR DEVELOPING EXPLANABLE GENERATIVE IMAGERY NEURAL NETWORKS BASED ON THE LIME INTERPRETATION ALGORITHM

<sup>1</sup>studentt of the Department of Artist Skill of Film and Television,

St. Petersburg State University,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta,

<sup>3</sup>leading scientist at Sirius University of Science and Technology,

PhD (Eng., Grand Doctor), Full Professor

**Abstract.** His article proposes a new method for interpreting the results of generative image networks (DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, Nikolai Ironov, Kandinsky, Shedevroom, etc.) based on a modification of the well-known method Local Interpretable Model-agnostic Explanations, LIME, <https://github.com/lime>. This technique allows us to better understand the logic of the functioning of the listed generative representational networks and provide comprehensive explanations of the prediction/behavior of the corresponding ML models, which has increased the level of confidence in ML models in general.

**Keywords:** Artificial intelligence, machine learning models, generative representational neural networks, problems of interpretability and explainability, quality and accuracy of models, modification of the LIME method, methods for interpreting the results of generative representational networks.

**Введение.** В настоящее время машинное обучение активно используется в цифровом или компьютерном искусстве (англ. - Digital Art). Под которым понимают современное направление искусства на основе применения так называемых сквозных информационных технологий и компьютерных



программ, в результате которого и создается некоторое *художественное произведение* в цифровой форме. Здесь под машинным обучением (англ. *Machine Learning, ML*) понимается класс методов искусственного интеллекта (ИИ), характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач. В основе методов машинного обучения лежит теория вероятностей и математической статистики, численные методы, математический анализ, теории оптимизации, теории графов и пр.

Сегодня большинство известных моделей машинного обучения представляют собой так называемый «черный ящик» (англ. - *Black Box*), а принятие решения об их использовании (решение соответствующих задач анализа и синтеза) базируется на показателях точности и других агрегированных метриках, которые зачастую могут вводить в заблуждение относительно предсказательной способности той или иной модели ML в условиях решения реальных задач цифрового искусства.

В 2016 году исследовательской группой *Марко Тулио Рибейро* был разработан *метод Local*. Упомянутый метод позволяет оценить полезность различных моделей ML и повысить уровень доверия к ним посредством рассмотрения их работы на конкретных примерах из имеющейся выборки. При этом стало возможным проверять предсказания, т.е. рассмотреть внутреннюю природу моделей ML и понять, какие предикторы вносят больший вклад в итоговое предсказание модели. Авторы модифицировали упомянутый метод с целью улучшения следующих характеристик:

- универсальность применения, т.е. модельно-агностичный метод, который подходит для каждой модели ML;
- возможность создания интуитивно объяснимых и интерпретируемых моделей ML, аппроксимирующих предсказания сложной модели в локальной области;
- оценка локальной интерпретируемости через линейные модели ML или простые деревья решений;
- возможность семплирования (управление начальной выборкой данных) данных для лучшего обучения локальных моделей ML;
- возможность оценивания влияния признаков локальной модели ML на точность прогноза в данном контексте.
- сравнительно низкая вычислительная сложность метода;
- наглядность представления работы моделей ML в соответствующей визуальной форме и пр.

**Цели и задачи работы.** Главной целью работы стало создание новой методики улучшенной интерпретации результатов работы генеративных изобразительных сетей (*DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, «Николай Иронов», Kandinsky, Шедеврум* и др.) на основе модификации известного метода *Local Interpretable Model-agnostic Explanations, LIME*, <https://github.com/lime>. При этом потребовалось максимально автоматизировать все основные этапы новой методики с помощью доступных библиотек и фреймворков *LIME*. Здесь к частным задачам исследования относились:

- оптимизация тестовых наборов данных для задачи синтеза цифровых изображений;
- подготовка соответствующей модели нейронного генератора цифровых изображений, обученной на данных;
- представление объяснений индивидуальных предсказаний «чёрного ящика» на основе модифицированного метода *LIME*;
- соотнесение полученных объяснений с результатами работы других известных методов интерпретации, а также идентификация и устранение ошибок в полученных интерпретациях.

Математически задача заключалась в нахождении локальной модели  $G(z)$ , которая лучшим образом приближает поведение основной модели  $F(x)$  в окрестности выбранного набора данных  $X$ .

Задача была сформулирована как *задача минимизации функции потерь*  $L(f, g, \pi_x)$ , где  $L$  - функция потерь между основной и локальной моделями,  $X$  - выбранный набор данных,  $G(z)$  - локальная модель, и  $\pi_x$  - распределение весов признаков для локальной модели. Для ее решения были использованы известные методы оптимизации, в том числе, метод наименьших квадратов и методы оптимизации с ограничениями.

Здесь целью оптимизации стало минимизация функции потерь при сохранении интерпретируемости локальной модели  $G(z)$ .

Фрагменты решения поставленных задач и соответствующие решения представлены на рис. 1 – 3.

```
import lime
import lime.lime_image
from keras.models import load_model
from keras.preprocessing import image
import matplotlib.pyplot as plt

# Загрузка предварительно обученной модели нейронной сети
model = load_model('my_cnn_model.h5')

# Загрузка изображения для интерпретации

img = image.load_img('test_image.jpg', target_size=(224, 224))
img = image.img_to_array(img)
img = np.expand_dims(img, axis=0)

# Использование LIME для изображений
explainer = lime.lime_image.LimeImageExplainer()
exp = explainer.explain_instance(img, model.predict, top_labels=5, hide_color=0,
num_samples=1000)

# Визуализация результатов
image, mask = exp.get_image_and_mask(exp.top_labels[0], positive_only=True,
num_features=5, hide_rest=True)
plt.imshow(image)
plt.show()
```

Рис. 1. Пример интерпретации нейронной сети для классификации изображений

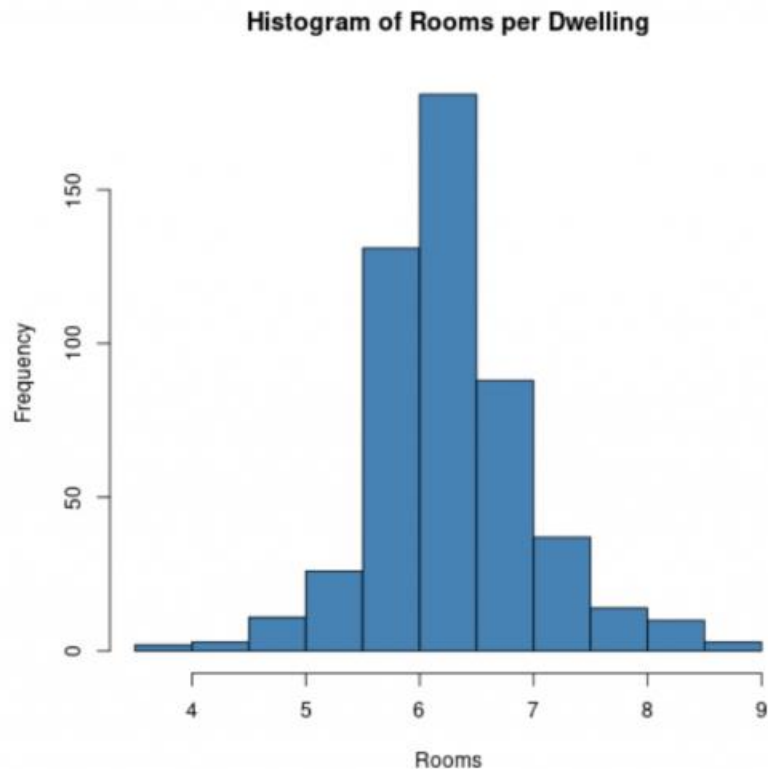


Рис. 2. График для визуализации значений в наборе данных

Оценка модели и вычисление среднеквадратичной ошибки представлена рис. 3.

```
from sklearn.pipeline import Pipeline
from sklearn.feature_selection import SelectKBest
from sklearn.linear_model import LinearRegression
estimator = Pipeline([
    ('select', SelectKBest(k=5)),
    ('model', LinearRegression())
])
fit_model = estimator.fit(X=X_training, y=y_training)

[ ] features.columns[ fit_model[0].get_support() ]

Index(['CRIM', 'NOX', 'RM', 'AGE', 'LSTAT'], dtype='object')

[ ] fit_model[1].intercept_, fit_model[1].coef_

(2.9524367266279405,
 array([-0.09549911, -4.08891308,  4.56355544,  0.02161194, -0.61759647]))

2.952 – 0.095CRIM – 4.089NOX + 4.564RM + 0.022AGE – 0.618LSTAT

[ ] predictions = fit_model.predict(X=X_test)
from sklearn.metrics import mean_squared_error
mean_squared_error(y_test, predictions)**0.5

5.630885425217404
```

Рис. 3. Оценка модели и вычисление среднеквадратичной ошибки модели

**Выводы.** В основе предлагаемой авторской методики лежит модифицированный метод LIME, который позволил объяснять предсказания соответствующих генераторов цифровых произведений интерпретируемым и точным способом, изучая интерпретируемую модель ML локально вокруг прогноза. Полезность новой методики была проверена на примерах модели случайного леса и доказана для генеративных изобразительных сетей *DALL-E*, *Stable Diffusion*, *Midjourney*, «*Николай Иронов*», *Kandinsky*, *Шедеврум* и др.

### Литература

1. Петренко С.А., Киберустойчивость цифровой экономики. Научно-популярная монография/ — СПб.: Изд. Питер, 2021. — 384 с.: ил. ISBN 978-5-4461-1763-5.
2. Петренко С.А., Киберустойчивость Индустрии 4.0: научная монография / «Издательский Дом «Афина», 2020. — 256 с. ISBN 978-5-9909868-7-9.
3. Christoph Molnar. Interpretable Machine Learning. A Guide for Making Black Box Models Explainable, 2019-02-212018, [https://originalstatic.aminer.cn/misc/pdf/Molnar-interpretable-machine-learning\\_compressed.pdf](https://originalstatic.aminer.cn/misc/pdf/Molnar-interpretable-machine-learning_compressed.pdf)
4. Marco Tulio Ribeiro, Sameer Singh, Carlos Guestrin. Why Should I Trust You? Explaining the Predictions of Any Classifier, <https://arxiv.org/abs/1602.04938>.
5. Примеры использования LIME с кодом на GitHub: <https://github.com/marcotcr/lime/tree/master/doc/notebooks>.

## УДК 004.8

Исследование выполнено в ходе Проекта ФТС-2024-2.3-VY-1160-5744 «Технологии противодействия ранее неизвестным квантовым киберугрозам» в рамках реализации мероприятия 2.3 государственной программы федеральной территории «Сириус» «Научно-технологическое развитие федеральной территории «Сириус».

*Петренко А.С.<sup>1</sup>, Таран В.Н.<sup>2</sup>, Петренко С.А.<sup>3</sup>*

### МЕТОД РАЗРАБОТКИ ОБЪЯСНИМЫХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ИНТЕРПРЕТАЦИИ БИБЛИОТЕКИ SALIB

<sup>1</sup>студент кафедры МХКуТ СПбГУ, A.Petrenko2004@rambler.ru,

<sup>2</sup>к.т.н., доцент Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) VictoriyaYalta@gmail.com, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте,

<sup>3</sup>д.т.н., профессор, ведущий ученый НТУ «Сириус», S.A.Petrenko@rambler.ru.

**Аннотация.** В настоящей статье представлены результаты анализа применимости методов, алгоритмов и средств библиотеки Python SALib, <https://github.com/SALib/SALib> для решения задач интерпретируемости моделей машинного обучения, ML ряда генеративных изобразительных нейросетей: DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, «Николай Иронов», Kandinsky и Шедевр. Полученные результаты позволили существенно улучшить качество упомянутых моделей машинного обучения ML.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, модели машинного обучения, генеративные изобразительные нейросети, задачи интерпретируемости и объяснимости моделей машинного обучения, качество и точность моделей машинного обучения, библиотека Python SALib.

*Petrenko A.S.<sup>1</sup>, Taran V.N.<sup>2</sup>, Petrenko S.A.<sup>3</sup>*

### METHOD FOR DEVELOPING EXPLANABLE GENERATIVE IMAGERY NEURAL NETWORKS BASED ON SALIB LIBRARY INTERPRETATION ALGORITHMS

<sup>1</sup>studentt of the Department of Artist Skill of Film and Television,

St. Petersburg State University,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)

"V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta,

<sup>3</sup>leading scientist at Sirius University of Science and Technology,

PhD (Eng., Grand Doctor), Full Professor

**Abstract.** This article presents the results of an analysis of the applicability of methods, algorithms and tools of the Python library SALib, <https://github.com/SALib/SALib> for solving problems of interpretability of machine learning models, ML of a number of generative image neural networks: DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, "Nikolai Ironov", Kandinsky and Masterpiece. The results obtained allowed us to significantly improve the quality of the mentioned ML machine learning models.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning models, generative representational neural networks, problems of interpretability and explainability of machine learning models, quality and accuracy of machine learning models, Python SALib library.

**Библиотека Python SALib.** В состав библиотеки Python SALib входят алгоритмы и программные реализации так называемых методов глобальной чувствительности [1-5], [https://salib.readthedocs.io/\\_/downloads/en/latest/pdf/](https://salib.readthedocs.io/_/downloads/en/latest/pdf/), в том числе:

- Метод Соболя (Соболь 2001, Saltelli 2002, Saltelli et al. 2010);
- Метод Морриса, including groups and optimal trajectories (Morris 1991, Campolongo et al. 2007);
- Тест FAST (Cukier et al. 1973, Saltelli et al. 1999);

- Тест RBD-FAST (Tarantola et al. 2006, Elmar Plischke 2010, Tissot et al. 2012);
- Метод Дельта (Borgonovo 2007, Plischke et al. 2013);
- Метод DGSM (Соболев и Кучеренко 2009);
- Метод Fractional Factorial Sensitivity Analysis (Saltelli et al. 2008);
- Модель Representation (Li et al. 2010);
- Метод PAWN (Pianosi and Wagener 2018, Pianosi and Wagener 2015);
- Метод Regional Sensitivity Analysis (based on Saltelli et al. 2008, Pianosi et al., 2016) и др.

В ходе исследования был поставлен ряд экспериментов, в том числе, на основе классического метода глобальной чувствительности профессора *Соболя И.М. (1990-2010 гг.)* [1-3]. В основе которого лежит декомпозиция дисперсий нелинейных и немонотонных функций.

В качестве исходной математической модели была взята функция вида

$$y = f(x) = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

где  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  — входные данные, а  $y$  — выходные данные (или целевая функция).

Функция  $f(x)$  определена и интегрируема в единичном  $n$ -мерном кубе

$$K_n = \{0 \leq x_1 \leq 1, \dots, 0 \leq x_n \leq 1\}. \quad (2)$$

Здесь глобальными коэффициентами чувствительности являются отношения дисперсий:

$$S_{i1, \dots, is} = D_{i1, \dots, is} / D. \quad (3)$$

Здесь все  $S_{i1, \dots, is}$  неотрицательны, т.е. не превосходят единицы, и сумма их нормирована:

$$S_{i1, \dots, is} = 1. \quad (4)$$

Здесь были использованы коэффициенты чувствительности первого порядка  $S_i$ . Коэффициент первого порядка  $S_i = D_i / D$  характеризовал вклад дисперсии индивидуального параметра  $x_i$  к полной дисперсии функции  $f(x)$ . Т.е. чем большее значение имел коэффициент  $S_i$ , тем сильнее было влияние переменной  $x_i$  на значение функции  $f(x)$ .

Для полного учета влияния переменной  $x_i$  были использованы полные глобальные коэффициенты чувствительности  $S^{toti}$ . Расчет данного коэффициента был основан на вычислении дисперсии  $D_{-i}$ , полученной в результате изменения всех параметров, за исключением  $x_i$  параметра:

$$S^{toti} = S_i + \text{сумма } S_{ij} + \dots = D - D_{-i} / D. \quad (5)$$

Было показано, что по сравнению с другими методами глобального анализа чувствительности метод Соболя обладает рядом преимуществ. Все дисперсии могут быть вычислены с помощью обычного метода Монте-Карло, не требующего явного нахождения членов разложения функции  $f(x)$  в отличие от методов FAST и E-FAST [Brown, Li, Koszykowski, 1997; Lovas, 2012]. Также не требуется информация о статистическом распределении каждого входного фактора модели. Однако данный метод оказался вычислительно затратным, что потребовало большого числа запусков модели.

Схема проведенного эксперимента. Анализ чувствительности функционала модели машинного обучения, ML методом Соболя позволил выявить параметры, которые обеспечивают наибольший (или наименьший) вклад на результат моделирования ML [3-5]. Исходная математическая модель ML содержала параметры, изменение значений которых существенно не влияла на качественное и количественное решение задачи. Т.е. вклад таких параметров в значение функционала не имел большого значения. Поэтому некоторые промежуточные стадии моделирования ML были исключены из рассмотрения.

К частным задачам эксперимента относились:

- 1) локальный анализ чувствительности весов модели ML к изменению констант скоростей стадий моделирования ML;
- 2) глобальный анализ чувствительности весов модели ML к изменению констант скоростей стадий моделирования ML;
- 3) глобальный анализ чувствительности функционала модели ML к изменению констант скоростей стадий моделирования ML.

При этом результаты локального и глобального анализа чувствительностей сравнивались с данными, полученными с помощью других известных программ и библиотек.

Анализ чувствительности для модели случайного леса, обученной на данных из библиотеки *scikit-learn* позволил вычислить степень влияния каждого признака на точность прогнозирования соответствующей модели машинного обучения, ML для генеративных изобразительных нейросетей *DALL-E*, *Stable Diffusion*, *Midjourney*, «Николай Иронов», *Kandinsky* и *Шедевр*. При этом важность признаков вычислялась на основе частоты использования признаков для принятия решений в деревьях и значимости, с которой эти решения улучшают заданный критерий разделения. Затем значения важности признаков были усреднены по всем деревьям случайного леса.

Алгоритм проведения эксперимента был следующим.

**Шаг 1. Обучение модели:** сначала была обучена модель случайного леса с 100 деревьями на обучающей выборке. Эта модель использовалась для прогнозирования значений целевой переменной на тестовой выборке.

**Шаг 2. Анализ чувствительности:** для оценки важности признаков был использован метод анализа чувствительности Sobol. Было сгенерировано 1000 наборов параметров, представляющих различные комбинации значений признаков из области их допустимых значений. Затем модель случайного леса была применена к этим наборам параметров для получения соответствующих прогнозов.

**Шаг3. Вычисление важности признаков:** важность признаков по отдельности, а также важность парных комбинаций признаков.

Так, ранжирование признаков по степени важности и по отдельности представлена на рисунке 1. Здесь больший вклад в конечные результаты внесли признак *Feature 2*, а затем признаки *Feature 8* и *Feature 3*.

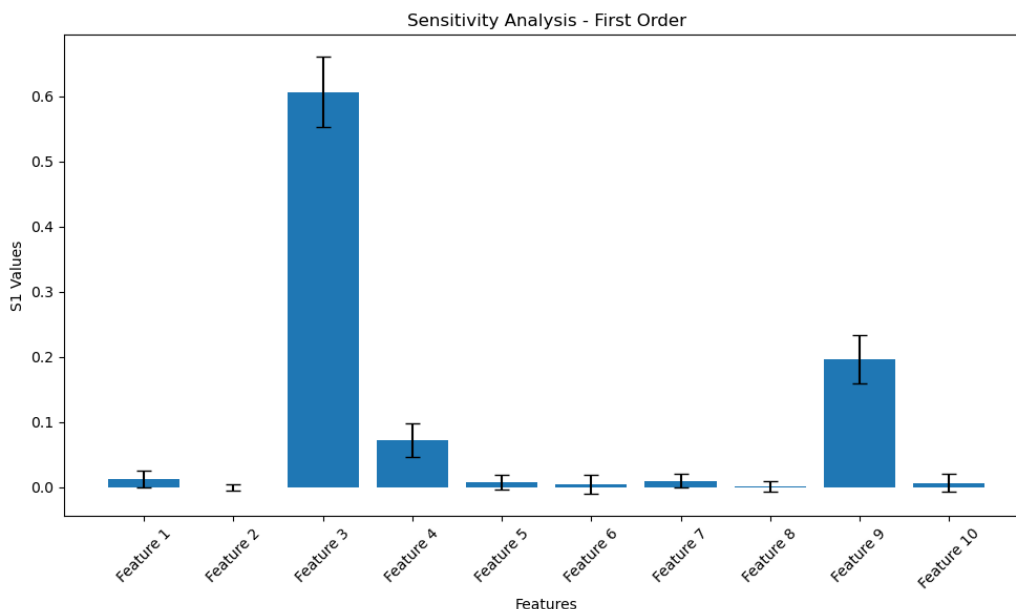


Рис. 1. Ранжирование признаков по степени важности

(*Feature 2*: 0.3723, *Feature 8*: 0.1874, *Feature 3*: 0.0927, *Feature 7*: 0.0878, *Feature 1*: 0.0629, *Feature 6*: 0.0461, *Feature 5*: 0.0451, *Feature 4*: 0.0281, *Feature 9*: 0.0200, *Feature 10*: 0.0180).

Затем была определена важность парных комбинаций признаков (см. рис. 2), т.е. какие парные комбинации признаков оказывают большее влияние на модели ML.



Рис. 2. Определение важности парных комбинаций признаков на модели ML

Было выявлено, что признаки *Feature 2*, *Feature 8* и *Feature 3* являются более важными для моделей машинного обучения, ML генеративных изобразительных нейросетей. Полученные результаты исследования позволили, не только оптимизировать исходные алгоритмы анализа интерпретируемости, но и существенно улучшить точность моделей ML.

**Выводы.** Методы, алгоритмы и средства Python *SALib* позволили провести анализ сложных моделей машинного обучения, ML ряда генеративных изобразительных нейросетей *DALL-E*, *Stable Diffusion*, *Midjourney*, «Николай Иронов», *Kandinsky* и *Шедеврум*. Исходные модели ML были редуцированы до размеров, приемлемых с точки зрения точности описания и простоты практического использования. При этом относительная погрешность в результатах составила не более 0.34 %.

### Литература

1. Петренко С.А., Киберустойчивость цифровой экономики. Научно-популярная монография/ — СПб.: Изд. Питер, 2021. — 384 с.: ил. ISBN 978-5-4461-1763-5.
2. Петренко С.А., Киберустойчивость Индустрии 4.0: научная монография / «Издательский Дом «Афина», 2020. — 256 с. ISBN 978-5-9909868-7-9.
3. Розенвассер Е.Н., Юсупов Р.М. Чувствительность систем автоматического управления. — М.: Наука, 1981. — 464 с.
4. Соболев И.М. Глобальные показатели чувствительности для изучения нелинейных математических моделей // Математическое моделирование. — 2005. — Т. 7, №9. — С. 43–52.
5. SALib — библиотека Python, <https://salib.readthedocs.io/en/latest/>.

УДК 004.89

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-11-20034,  
<https://rscf.ru/project/25-11-20034/>

*Сергеев В.С.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Гнидко К.О.<sup>2</sup>*

## АНАЛИЗ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РЕЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИЙ

<sup>1</sup>студент [vadimser2002@mail.ru](mailto:vadimser2002@mail.ru)

<sup>2</sup>д.т.н., доцент, [gnidko.ko@talantiuspeh.ru](mailto:gnidko.ko@talantiuspeh.ru)

*Научно-технологический университет «Сириус»*

**Аннотация.** В данной работе будет использоваться нейросетевой подход для автоматического определения эмоций в реальном времени, а также будет проведено исследование на какую часть входных данных обращает внимание модель с помощью методов объяснимости, что может применяться в различных областях, таких как передача аудио сообщений, и поможет быть уверенными в корректной работе модели.

**Ключевые слова:** объяснимость, распознавание эмоций, русскоязычный датасет.

*Sergeev V.S.<sup>1</sup>*

*Scientific Supervisor: Gnidko K.O.<sup>2</sup>*

## ANALYZING SPECTRAL CHARACTERISTICS OF HUMAN SPEECH FOR EMOTION DETECTION

<sup>1</sup>student [vadimser2002@mail.ru](mailto:vadimser2002@mail.ru)

<sup>2</sup>D.Sc., Associate Professor

*Sirius University of Science and Technology*

**Abstract.** This work applies a neural network approach for real-time automatic emotion recognition. It also investigates which parts of the input data the model focuses on using explainability methods. The findings can be applied in areas such as audio message transmission and can help ensure the correct functioning of the model.

**Keywords:** explainability, emotion recognition, Russian-language dataset.

**Введение.** Современное развитие технологий искусственного интеллекта стимулирует активные исследования в области аффективных вычислений — направления, связанного с автоматическим распознаванием эмоциональных состояний человека. Также существует такая глобальная проблема, как обеспечение информационно-психологическая безопасность. Были работы в этой области [1-2]. Но нами был разработан частый метод, который может быть применен в рамках концепции защиты от деструктивной информации. В данной работе рассматривается задача анализа спектральных признаков эмоций в аудиосигнале с использованием нейросетевой модели, обученной на русскоязычном датасете Dusha. Для оценки интерпретируемости модели применяются методы объяснимого машинного обучения, включая Integrated Gradients [3] и Gradient SHAP [4]. Подобный подход способствует более надёжному внедрению технологий в чувствительные области, включая медицину, образование и безопасность.

**Целью данной статьи** является спектральный анализ с целью более надёжного внедрению технологий в чувствительные области, включая, образование и безопасность.

**Основной материал.** В последние годы наблюдается активное развитие технологий автоматического анализа эмоционального состояния по голосу, что отражается в появлении целого ряда коммерческих и исследовательских решений. Ниже представлены три характерных подхода, демонстрирующих разнообразие методик и архитектур в данной области. Несмотря на наличие ряда решений для распознавания эмоций по речи — таких как Empath и датасетов SLAVE [5], RAVDESS [6] и CREMA-D [7] — анализ показал, что большинство из них не поддерживают работу с русскоязычным аудио, используют ограниченное число эмоций (чаще всего две: «норма» / «отклонение») и опираются



преимущественно на эвристически выделенные акустические признаки (интонация, громкость, паузы и т.д.).

В связи с этим, настоящая работа направлена на разработку и исследование системы автоматического распознавания четырёх базовых эмоций (angry, sad, neutral, positive) по аудиозаписям русской спонтанной речи, с использованием современных методов обучения представлений и объяснимого ИИ (XAI). В данном контексте корпус DUSHA, содержащий спонтанную русскоязычную речь с высококачественной разметкой, представляет собой ценный ресурс для построения более надёжных и интерпретируемых систем. Это открывает возможности для построения решений, в которых реализован как акустический, так и лексико-семантический анализ, обученных на релевантных, приближённых к реальности данных. На рис. 1 показана гистограмма классов эмоций для выборки Crowd.

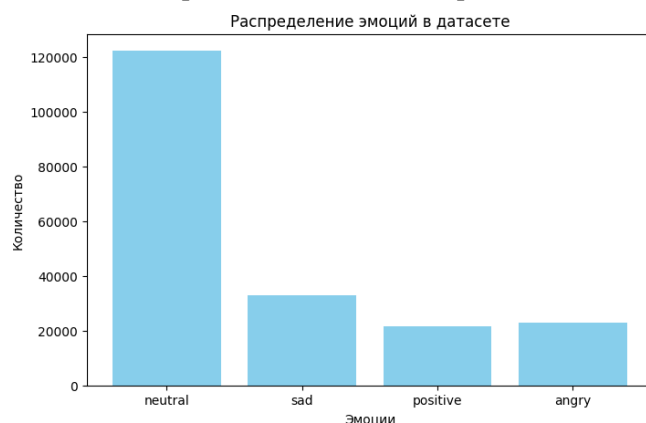


Рис. 1. Гистограмма классов эмоций для выборки Crowd.

Архитектура модели.

Основу предлагаемой системы составляет сверточно-трансформерная архитектура Conformer, предварительно обученная в парадигме self-supervised learning (SSL) на английской речи (модель `ssl_en_conformer_large` из библиотеки NVIDIA NeMo[8]).

Аудиосигналы нормализуются и при необходимости ресемплируются до частоты 16 кГц. Длительность фрагмента ограничивается 10 секундами (160 000 отсчётов). Дополнительно применяются аугментации:

- аддитивный шум (AddGaussianNoise),
- изменение скорости (TimeStretch),
- искажение формы (TanhDistortion), что повышает устойчивость модели к изменчивости речи.

Для борьбы с дисбалансом классов применяется взвешенное сэмплирование, основанное на обратной частоте появления эмоций в обучающей выборке.

Обучение модели производится с использованием PyTorch Lightning. Оптимизация осуществляется с помощью Lion-оптимизатора — адаптивного метода, показавшего эффективность на трансформерных архитектурах.

Качество классификации модели оценивалась на тестовой выборке набора crowd из корпуса DUSHA.

Результаты обучения на основании тестовой выборки по 4 эмоциям следующий Accuracy = 77%, также представлена матрица ошибок на рисунке 2.

С целью интерпретации работы модели и повышения её доверия, были применены методы объяснимости (XAI): Integrated Gradients (IG), Saliency, Gradient SHAP. Каждый из методов позволяет визуализировать временные участки и частотные диапазоны, оказывающие наибольшее влияние на классификационное решение.

В качестве входных данных использовался речевой аудиофайл длительностью 2.5 секунды, содержащий эмоционально окрашенную речь, относящуюся к категории «злость». Аудиофайл был предварительно обработан: преобразован к моноформату, ресемплирован до 16 кГц и дополнен до 10 секунд при необходимости. В результате получено тензорное представление, соответствующее 160 000 временным отсчётам.

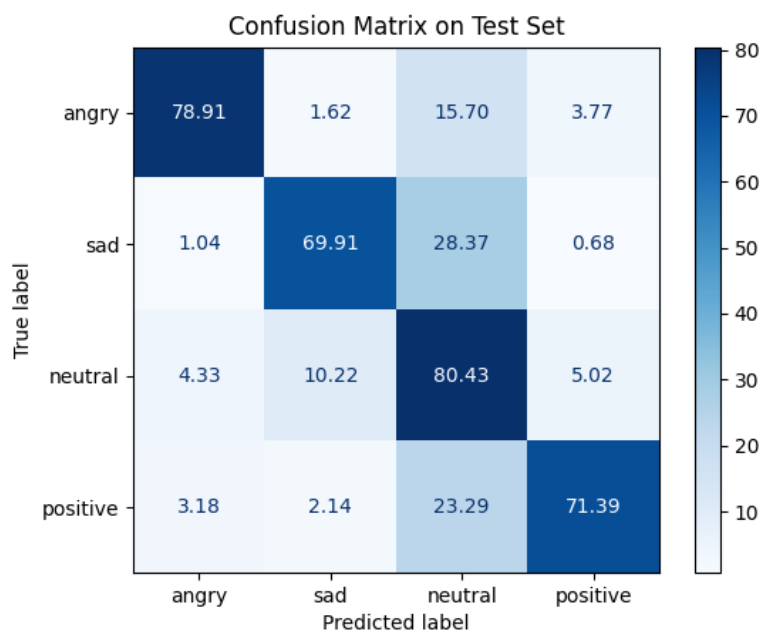


Рис. 2. Матрица ошибок

В случае **Integrated Gradients** распределение значимости выглядит более гладким и устойчивым. Здесь можно выделить чётко выраженные участки интереса модели, но без чрезмерной "зашумленности", свойственной градиентным методам, что можно увидеть на рисунке 3.

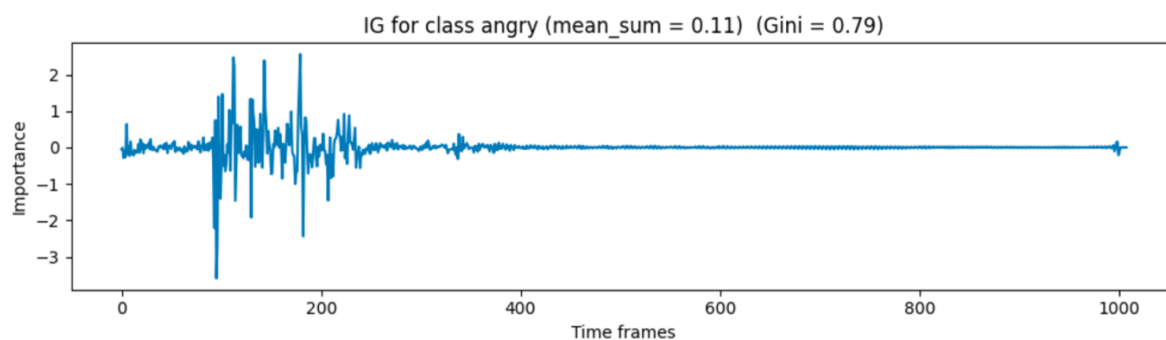


Рис. 3. Метод **Integrated Gradients**.

Метод **GradientSHAP** продемонстрировал наибольшую степень концентрации важности. Значимость практически полностью сосредоточена в пределах первых 200 временных кадров, где модель находит наиболее информативные признаки. Отличительной особенностью является наличие как положительных, так и отрицательных вкладов — то есть метод способен показать не только те области, которые способствуют выбору класса, но и те, которые «отталкивают» модель от него. Индекс Джини в этом случае составил **0.75**, что подтверждает высокую степень локализации и выраженной прицельности в оценке важности признаков, что показано на рисунке 4.

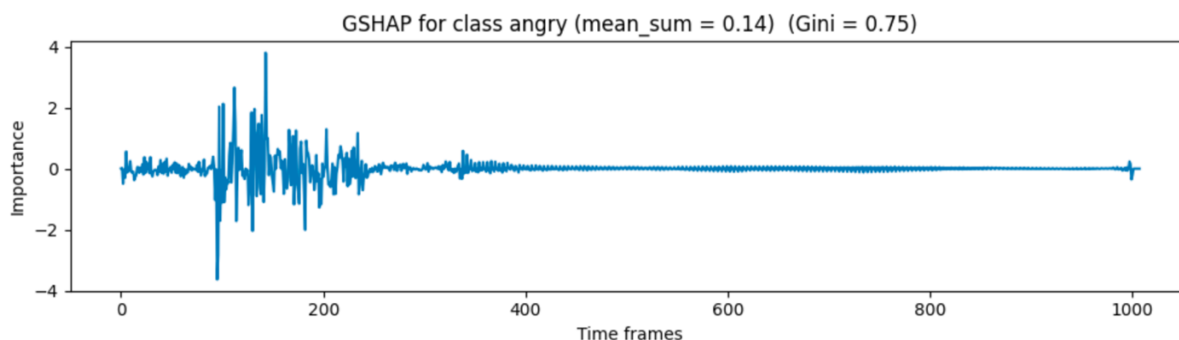


Рис. 4. Метод **GradientSHAP**.

Важно отметить, что все три метода сошлись в локализации **временного окна**, ответственного за эмоцию — это подтверждает, что модель фокусируется на речевых сегментах, а не на шуме или тишине.

**Выводы.** Разработан и апробирован пайплайн для интерпретации нейросетевой модели, позволяющий локализовать значимые участки аудиосигнала как по времени, так и по частоте.

Предложенный подход успешно сочетает преимущества самосупервизированного обучения с традиционными техниками классификации. Он показывает высокую интерпретируемость, расширяемость и возможность масштабирования

Результаты демонстрируют потенциал ХАИ-методов для диагностики и улучшения моделей анализа эмоций, а также их применимость в реальных условиях, где необходимы прозрачность решений и возможность их верификации экспертами.

### Литература

1. Гнидко, К. О. Концептуальная модель интеллектуальной системы защиты пользователей от деструктивного мультимедийного интернет-контента / К. О. Гнидко, А. С. Дудкин, В. А. Лохвицкий // Социотехнические и гуманитарные аспекты информационной безопасности: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Пятигорск, 10–13 апреля 2019 года. – Пятигорск: Пятигорский государственный университет, 2019. – С. 117-132. – EDN JKBQYI.
2. Гнидко, К. О. Оценивание уровня контаминации сознания в ультраметрическом пространстве состояний р-адической модели поведения субъекта / К. О. Гнидко, Р. Б. Жолус // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2016. – Т. 59, № 9. – С. 729-734. – DOI 10.17586/0021-3454-2016-59-9-729-734. – EDN WMJXML.
3. Daniel D Lundstrom, Tianjian Huang, Meisam Razaviyayn. A Rigorous Study of Integrated Gradients Method and Extensions to Internal Neuron Attributions. 39th International Conference on Machine Learning. 2022. С. 1-11 [Электронный ресурс]. – <https://proceedings.mlr.press/v162/lundstrom22a.html>
4. Ahmed M. Salih, Zahra Raisi-Estabragh, Ilaria Boscolo Galazzo A Perspective on Explainable Artificial Intelligence Methods: SHAP and LIME. Advanced Intelligent Systems: Volume 7, Issue 1, 2025. [Электронный ресурс]. – <https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aisy.202400304>
5. Surrey Audio-Visual Expressed Emotion (SAVEE) Database, The Centre for Vision, Speech and Signal Processing, 2018. [Электронный ресурс]. – <http://kahlan.eps.surrey.ac.uk/savee/>
6. The Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS): A dynamic, multimodal set of facial and vocal expressions in North American English, PLOS. [Электронный ресурс]. – <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0196391>
7. CREMA-D: Crowd-sourced Emotional Multimodal Actors Dataset, The National Center for Biotechnology Information. – IEEE Trans Affect Comput, 2014. С. 1-20 [Электронный ресурс]. – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4313618/>
8. Oleksii Kuchaiev, Jason Li, Huyen Nguyen. – NVIDIA . – 2019 [Электронный ресурс]. – <https://arxiv.org/abs/1909.09577>

Танделова О.М.<sup>1</sup>, Джисоева О.О.<sup>2</sup>, Мильдзихов С.Р.<sup>3</sup>, Зассеева Л.А.<sup>4</sup>

## КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ. ЗАЩИТА ЭКОНОМИКИ ОТ КИБЕРАТАК

<sup>1</sup>к.э.н., доцент, oksana.tandelova@mail.ru

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, oksana\_dzhioeva@mail.ru

<sup>3</sup>студент

<sup>4</sup>преподаватель

ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Государственный Технологический Университет) г. Владикавказ

**Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию влияния киберугроз на экономику и разработке эффективных стратегий защиты от кибератак. В рамках статьи рассматриваются различные типы кибератак и их экономические последствия. Представлены практических рекомендации для повышения уровня защиты от киберугроз.

**Ключевые слова:** кибербезопасность, кибератаки, экономический ущерб, защита экономики, киберпреступность, технические меры безопасности, организационные меры, правовые меры, управление рисками, экономическое развитие.

Tandelova O.M.<sup>1</sup>, Dzhioeva O.O.<sup>2</sup>, Mildzikhov S.R.<sup>3</sup>, Zasseeva L.A.<sup>4</sup>

## CYBERSECURITY AND ECONOMIC DAMAGE. PROTECTION OF THE ECONOMY FROM CYBER-ATTACKS

<sup>1</sup>Candidate of Economics, Associate Professor

<sup>2</sup>Candidate of Economics, Associate Professor

<sup>3</sup>student

<sup>4</sup>assistant

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

**Abstract.** This article is devoted to the study of the impact of cyber threats on the economy and the development of effective strategies for protection against cyber attacks. The article examines various types of cyber attacks and their economic consequences. Practical recommendations for increasing the level of protection against cyber threats are presented.

**Keywords:** cybersecurity, cyberattacks, economic damage, economic protection, cybercrime, technical security measures, organizational measures, legal measures, risk management, economic development.

**Введение.** В современном мире киберугрозы становятся одной из главных проблем, с которыми сталкиваются государства и компании. Быстрый прогресс цифровых технологий и аномальный рост количества подключенных устройств создают идеальные условия для различных видов кибератак, которые могут повлечь за собой значительный экономический ущерб.

Экономические последствия кибератак часто проявляются в виде прямых финансовых потерь, снижения производительности, утраты репутации и доверия со стороны клиентов. По оценкам экспертов, стоимость киберпреступлений может составлять триллионы долларов ежегодно, что требует серьезного внимания со стороны правительств и бизнес-структур.

В условиях нарастающего количества компьютеров и гаджетов, киберугроза, а именно защита информации и активов, становится жизненно важной для обеспечения стабильности и устойчивого роста экономики. Необходимы системные меры, направленные на повышение уровня кибербезопасности, чтобы предотвратить и минимизировать последствия кибератак.

**Основной материал.** Минимизация экономического ущерба от кибератак включает в себя несколько ключевых аспектов:

1. Анализ рисков. Компании и государственные учреждения должны проводить регулярный анализ рисков, чтобы выявлять уязвимости своих информационных систем.

2. Улучшение инцидент-менеджмента. Эффективное управление инцидентами, включая быстрое реагирование на атаки и восстановление данных, может существенно сократить финансовые потери.

3. Обучение сотрудников. Профессиональная подготовка и осведомленность персонала о киберугрозах — важный аспект в формировании культуры безопасности в организациях.

Меры необходимые для повышения кибербезопасности экономики – это в первую очередь разработка и внедрение стандартов безопасности. Правительства и отраслевые организации должны сотрудничать для создания стандартов кибербезопасности, которые помогут укрепить уровень защиты. Также не стоит забывать об инвестициях и развитии технологий. Использование современных решений для защиты дополнительных уровней, таких как системы обнаружения вторжений, антивирусное программное обеспечение и шифрование данных.

Еще одной важной мерой повышения кибербезопасности является международное сотрудничество. Кибербезопасность требует глобального подхода, и необходимо ужесточение международного законодательства и создание совместных инициатив по борьбе с киберпреступностью.

Для более детального изучения кибератак стоит ознакомиться с их видами. Один из самых распространенных - хакерские атаки, которые в свою очередь подразделяются на DDoS (Distributed Denial of Service), SQL-инъекции и фишинг.

DDoS (Distributed Denial of Service) – это атаки, направленные на перегрузку сервисов путем отправки огромного объема запросов.

SQL-инъекции - метод, при котором злоумышленник вводит вредоносные команды через веб-формы для получения доступа к базе данных. Это может привести к утечке личных данных клиентов и финансовой информации компаний.

Фишинг - тактика, ориентированная на обман пользователей с целью получения конфиденциальной информации (например, паролей, данных кредитных карт). Фишинговые атаки могут уничтожить репутацию компаний и привести к финансовым потерям.

Помимо хакерских, также выделяют атаки, направленные на вымогательство (ransomware). Программы-вымогатели блокируют доступ к системам и требуют выкуп за его восстановление.

Еще один вид кибератак - шпионаж и кража данных. Он менее заметен, но не менее опасен и направлен на получение конфиденциальной информации для конкурентного преимущества.

Кибератаки могут привести к самым разным последствиям, а именно: финансовые потери, потеря данных и репутационные потери, нарушение нормальной работы бизнеса.

Используемые технологии защиты системы, такие как антивирусное программное обеспечение, брандмауэры и системы обнаружения вторжений, крайне важны. Наличие современного оборудования и технологий защиты может снизить риск успешной атаки. Также не стоит забывать и о квалификации и осведомленности сотрудников о киберугрозах, что также играют ключевую роль. Недостаток обучения и чрезмерная увлеченность мессенджерами на уровне сотрудников может привести к ошибкам, которые могут привести к успешным атакам.

С учетом столь высокого вреда, вызванного киберугрозой, были разработаны стратегии кибербезопасности для защиты экономики. В первую очередь это антивирусное ПО, firewalls (**брандмауэр**), системы обнаружения вторжений (IDS/IPS). Эти инструменты помогают предотвращать атаки до их возникновения и обеспечивают мониторинг систем на наличие подозрительной активности.

Также эффективным методом защиты является шифрование данных и многофакторная аутентификация. Шифрование данных защищает информацию от несанкционированного доступа, а многофакторная аутентификация добавляет дополнительный уровень безопасности при входе в системы.

Резервное копирование данных, системы восстановления после катастроф служат надежной опорой, которая помогает восстановиться после кибератаки. Регулярное резервное копирование критически важных данных и наличие планов по восстановлению после катастроф обеспечивает защиту от потерь данных в случае успешных атак.

Для предотвращения кибератак следует ввести следующие организационные меры:

1. Создать политику безопасности и процедуру реагирования на инциденты. Четко прописанные процедуры позволяют организациям готовиться и оперативно отвечать на кибератаки, минимизируя последствия;

2. Обучать сотрудников по вопросам кибербезопасности. Регулярное обучение сотрудников повышает их осведомленность о киберугрозах и помогает предотвратить неосторожные действия, которые могут привести к атакам;

3. Внедрить системы управления рисками. Организации должны оценивать и управлять своими киберрисками, что позволяет более эффективно выделять ресурсы для защиты.

Кибербезопасность является ключевым фактором экономического развития. В условиях глобализации экономики настало время осознать, что безопасность информационных систем и данных — это не только вопрос защиты информации, но и вопрос устойчивого развития и конкурентоспособности бизнеса на современном рынке.

Необходим комплексный подход к защите экономики от кибератак. Эффективная защита требует интеграции различных стратегий и технологий, включая как технические, так и организационные и правовые меры. Совершенствование кибербезопасности должно охватывать все аспекты управления рисками и реагирования на инциденты.

Государство, частный сектор и общество должны работать в тесном сотрудничестве для повышения уровня кибербезопасности. Успех в борьбе с киберугрозами невозможен без тесного взаимодействия между различными секторами. Объединение усилий позволит создать гибкую и адаптивную систему кибербезопасности, способную эффективно реагировать на постоянно меняющиеся угрозы.

Повышение уровня осведомленности о киберугрозах, инвестирование в современные технологии кибербезопасности, выделение средств от государства, направленных на внедрение и обновление технологий защиты, укрепление правовой базы для борьбы с киберпреступностью – все эти меры являются необходимыми для предотвращения или снижения уровня киберпреступности.

**Выводы.** Таким образом, кибербезопасность является важной составляющей современного экономического развития и охватывает множество аспектов, от технологий до международного сотрудничества. Применение комплексного и системного подхода к ее обеспечению поможет минимизировать экономический ущерб от кибератак и повысить устойчивость различных секторов экономики.

### Литература

1. Карцхия Александр Амиранович ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ КИБЕРПРЕСТУПНОСТИ // Правовая информатика. 2023. №1.
2. Корнеев, М. Н. Кибербезопасность и ее значение для защиты экономики от цифровых угроз / М. Н. Корнеев, И. В. Черпаков // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. – 2023. – № 1. – С. 342-343. – EDN FTCEOL.
3. Стенькина Е.Н. Кибербезопасность, как основной фактор национальной и международной безопасности в отрасли экономики: тенденции, базовые понятия и термины. М.:Первое экономическое издательство, 2021. – 258 с.
4. Токолов Александр Владимирович Блокчейн-технология в обеспечении кибербезопасности государства // Вестник Московского университета МВД России. 2019. №5.
5. Цифровая экономика: кибербезопасность в эпоху цифровой экономики: текущие угрозы и защита / А. М. Аннамурадова, М. С. Ишанкулиева, Д. Абыллаев, М. Алланазаров // Матрица научного познания. – 2023. – № 9-1. – С. 205-207. – EDN SIDVQC.

*Тихонов Н.Ф.*

# **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СЦЕНАРИИ УГРОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ**

старший преподаватель, e-mail: ds2585@mail.ru

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г.Чебоксары

**Аннотация.** Данная работа направлена на всестороннее освещение возможностей, сценариев и ключевых угроз, связанных с применением технологий искусственного интеллекта (ИИ) в судовых энергетических установках. В результате исследования будет сформулирован комплексный подход к внедрению ИИ в морской транспорт, который позволит не только повысить эффективность работы судов, но и обеспечить их безопасность.

**Ключевые слова:** энергосистема, учет, контроль, процесс, энергопотребление, технология, искусственный интеллект, управление, эффективность, безопасность.

*Tikhonov N.F.*

## **FAULT PREDICTION AND THREAT SCENARIOS WHEN USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MARINE POWER PLANTS**

Senior lecturer, I.N. Ulyanov State University, Cheboksary

**Abstract.** This work is aimed at providing comprehensive coverage of the opportunities, scenarios, and key threats associated with the use of artificial intelligence (AI) technologies in marine power plants. As a result of the study, a comprehensive approach to the implementation of AI in maritime transport will be formulated, which will not only improve the efficiency of ships, but also ensure their safety.

**Keywords:** energy system, accounting, control, process, energy consumption, technology, artificial intelligence, management, efficiency, safety.

**Введение.** Контекст внедрения технологий ИИ в судовые энергетические установки требует внимательного анализа. С одной стороны, современные технологии способны значительно улучшить управление энергетическими системами, оптимизируя их работу и повышая общую производительность. С другой стороны, необходимо учитывать и потенциальные угрозы, связанные с кибератаками и утечками данных. В условиях растущей зависимости от цифровых технологий, защита информации и обеспечение безопасности становятся приоритетными задачами для судоходных компаний [1, 2].

### **Прогнозирование неисправностей на основе ИИ.**

Прогнозирование неисправностей в судовых энергетических установках с использованием технологий искусственного интеллекта представляет собой важный аспект, способствующий повышению надежности и эффективности работы этих систем. Основное внимание в данном контексте уделяется предиктивной аналитике, которая основывается на анализе больших объемов данных, собираемых в процессе эксплуатации оборудования [3, 4].

Разработка предиктивных моделей, способных предугадывать потенциальные неисправности, осуществляется с помощью машинного обучения и методов обработки данных. Эти технологии позволяют анализировать исторические данные о работе систем, включая параметры работы двигателей, температуры, давления и вибрации. На основе этих данных создаются алгоритмы, которые могут выявлять паттерны, предшествующие отказам.

Одним из наиболее перспективных подходов является использование нейронных сетей, позволяющих распознавать сложные зависимости и аномалии в данных. Такие сети обучаются на обширных наборах данных, что дает возможность достичь высокой точности в прогнозировании [5, 6]. Кроме того, применяются алгоритмы глубинного обучения для обработки временных рядов, что упрощает анализ изменений в состоянии систем с течением времени.

Применение предиктивной аналитики в судовых энергетических установках может значительно уменьшить время простоя, связанное с непредвиденными поломками. Системы, способные заранее

предупреждать о необходимости технического обслуживания, позволяют судовладельцам оптимизировать свои операции и сократить затраты на ремонт и техническое обслуживание. Такой подход не только увеличивает срок службы оборудования, но и создает более безопасные условия для работы экипажа и на судне в целом.

Несмотря на очевидные преимущества, технологии искусственного интеллекта в области прогнозирования неисправностей также сталкиваются с определенными вызовами и угрозами [7, 8]. Внедрение IoT-устройств для сбора данных создает большую поверхность для потенциальных кибератак. Защита данных и безопасность информационных систем становятся критически важными, особенно когда речь идет о передаче данных в режиме реального времени. Уязвимости в системах искусственного интеллекта могут быть использованы злоумышленниками для манипуляции данными или нанесения ущерба оборудованию, что может привести к катастрофическим последствиям на борту.

Следовательно, важно учитывать не только возможности, которые дает искусственный интеллект в прогнозировании неисправностей, но и потенциальные угрозы, возникающие в результате его внедрения. Синергия между инновационными технологиями и безопасностью данных требует комплексного подхода, где каждое нововведение должно оцениваться на предмет потенциальных рисков. Разработка стратегий для защиты систем от угроз кибербезопасности становится неотъемлемой частью интеграции ИИ в судовые энергетические установки [8, 9]. Такой подход помогает избежать неполадок и нарушений в работе системы, что в свою очередь увеличивает сроки службы оборудования.

### **Сценарии угроз при использовании ИИ в судовых системах.**

При внедрении технологий искусственного интеллекта в судовые энергетические установки возникают разнообразные угрозы, требующие серьезного анализа и проработки стратегий защиты. Одна из наиболее ощутимых угроз связана с кибератаками на системы управления, отвечающие за работу энергетических установок. Учитывая, что судовые системы становятся все более цифровыми и взаимосвязанными, злоумышленники могут попытаться нарушить их работу, получив доступ к критической инфраструктуре. Это может привести к не только экономическим потерям, но и угрозе безопасности экипажа и окружающей среды.

Кибератаки могут осуществляться в форме взломов, вирусов или сетевых атак, что может оказать разрушительное воздействие на системы автоматизации и управление энергопотоками. Механизмы ИИ, активно применяемые для оптимизации и управления, могут стать целью для манипуляций, что усложняет контроль над работой машин. Например, вмешательство в алгоритмы принимаемых решений может привести к неправильной работе генераторов или других ключевых компонентов системы.

Нельзя игнорировать также вероятность утечки данных. Внедрение ИИ технологий сопровождается обработкой больших объемов информации, включая чувствительные данные о состоянии оборудования, режимах работы и предпочтениях экипажа [9]. Подобные данные могут быть привлекательными для конкурентов или киберпреступников, что ставит под угрозу не только технологическую, но и коммерческую безопасность судов. Защита данных становится важным аспектом, который требует создания надежных систем шифрования, а также разработки протоколов доступа, позволяющих ограничить и контролировать круг пользователей.

Риск недостатка квалифицированных специалистов в области ИТ-безопасности и кибернетики также представляет собой значительную угрозу. Совершенствование и адаптация ИИ-технологий требуют квалифицированного подхода и знаний, что может быть затруднительно в условиях быстроменяющегося технологического ландшафта. Проблемы нехватки экспертов могут привести к неправильному внедрению технологий и недостаточному уровню контроля, создавая лакуны в системе безопасности.

Помимо технологических аспектов, важным фактором является человеческий элемент. Экипаж судна должен быть постоянно обучен и готов к возможным инцидентам в области кибербезопасности. Пренебрежение к обучению может привести к ситуациям, когда даже стандартное действие становится причиной уязвимости.

Понимание и анализ этих потенциальных угроз представляет собой важный шаг в формировании безопасной и эффективной стратегической модели внедрения ИИ-технологий в судовые энергетические установки. Подход к безопасности должен быть комплексным, включая технические и социальные



аспекты. Необходимость проактивного управления рисками становится особенно актуальной в контексте постоянно развивающихся технологий и угроз, что требует постоянного обновления знаний и инструментов для защиты от кибервызовов [8, 9].

### **Защита данных и безопасность в контексте применения ИИ.**

Проблема защиты данных и безопасности в судовых энергетических установках, применяющих технологии искусственного интеллекта, становится все более актуальной. Внедрение ИИ создает новые возможности для более эффективного управления и оптимизации работы, но также представляет риски, связанные с кибератаками и уязвимостями в системах. Поэтому разработка надежных методов защиты данных и обеспечения безопасности имеет важное значение [9].

Одной из ключевых мер защиты является внедрение многоуровневой архитектуры безопасности. Она включает в себя не только физические, но и логические элементы защиты. Разделение сетей на контрольные и производственные зоны помогает минимизировать риски, связанные с доступом к критически важным системам. Использование брандмауэров и систем обнаружения вторжений позволяет отслеживать подозрительную активность и предотвращать потенциальные кибератаки.

Шифрование данных – еще одна важная мера, обеспечивающая защиту при передаче и хранении информации. Применение современных алгоритмов шифрования создает дополнительные барьеры для злоумышленников и позволяет защитить конфиденциальную информацию. Важно также проводить регулярные аудиты и тестирования на проникновение для выявления уязвимостей в системах.

Обучение персонала является неотъемлемой частью стратегии по обеспечению безопасности. Осведомленность сотрудников о современных угрозах и методах их предотвращения способствует созданию более безопасной рабочей среды. Интуитивные пользовательские интерфейсы, которые сигнализируют о потенциальных рисках, помогают снизить вероятность человеческой ошибки, что также играет важную роль в общей безопасности.

Для повышения устойчивости систем к кибератакам необходимо также следить за актуальностью программного обеспечения и регулярно устанавливать обновления. Устаревшие версии программ могут содержать уязвимости, которые злоумышленники могут использовать для доступа к системам. Интеграция автоматических обновлений и патчей обеспечит доработку и улучшение безопасности систем.

Система резервного копирования данных должна стать неотъемлемой частью стратегии безопасности. Регулярное создание копий критически важной информации поможет восстановить данные в случае их потери или повреждения в результате кибератаки. Следует обеспечить хранение резервных копий на географически удаленных площадках для минимизации потерь.

Дополнительно следует упомянуть об использовании искусственного интеллекта для защиты самих систем ИИ. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать большие объемы данных о сетевом трафике, выявлять аномальные поведенческие паттерны и тем самым обеспечивать проактивную защиту от атак [10].

Интеграция стандартов безопасности и соблюдение законодательных норм также поможет смягчить риски, связанные с киберугрозами. Комбинированный подход, включающий технику, обучение и организационные меры, создаст более безопасную экосистему для функционирования судовых энергетических установок, применяющих технологии искусственного интеллекта. При этом важно учитывать динамичное развитие киберугроз, что требует постоянного анализа и корректировки подходов к защите данных.

**Выводы.** Контекст внедрения технологий ИИ в судовые энергетические установки требует внимательного анализа. С одной стороны, современные технологии способны значительно улучшить управление энергетическими системами, оптимизируя их работу и повышая общую производительность. С другой стороны, необходимо учитывать и потенциальные угрозы, связанные с кибератаками и утечками данных. В условиях растущей зависимости от цифровых технологий, защита информации и обеспечение безопасности становятся приоритетными задачами для судоходных компаний [1-10].

## Литература

1. Баёв, А.С. Интеллектуальная технология оптимизации движительных комплексов судов / Баёв А.С. // Судостроение. – 2020. – №1. – С.21-25.
2. Епихин А.И., Кондратьев С.И. Искусственный интеллект, перспективы применения в управлении судовыми энергетическими установками / Епихин А.И., Кондратьев С.И. // Эксплуатация морского транспорта – 2020. – №4. – С.95-99. DOI: 10.34046/aumsuomt97/17.
3. Соловьев А.В. О цифровых технологиях на флоте // Речной транспорт (XXI век). - 2020. - №1(93). - С. 43-44.
4. Тихонов, Н. Ф. Судовая автоматизация / Н. Ф. Тихонов, Е. Г. Шумихина // Научные дискуссии в условиях мирового кризиса: новые вызовы, взгляд в будущее: Материалы V международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Ростов-на-Дону, 29 июля 2022 года. Том Часть 2. – Ростов-на-Дону: ООО "Манускрипт", 2022. – С. 85-87. – EDN KVKQEF.
5. Надеждина, О. А. Оптимизация работы энергосистемных объектов / О. А. Надеждина, Е. Г. Шумихина // Наука и технологии: вчера, сегодня, завтра: Сборник научных статей. – Краснодар: ИП Кабанов В.Б. (издательство "Новация"), 2024. – С. 257-260. – EDN PJVKCB.
6. Студеникин Д.Е., Бован С.Д., Хекерт Е.В., Модина М.А. Использование нейронных сетей для организации визуального наблюдения // Морские интеллектуальные технологии. - 2019. - № 4-3 (46). С. 91-95.
7. Тихонов, Н. Ф. Применение электрогидростатического привода в мехатронных системах сельскохозяйственной техники / Н. Ф. Тихонов, О. А. Надеждина // Высокие технологии и инновации в науке: сборник избранных статей Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 27 сентября 2020 года. – Санкт-Петербург: ГНИИ «Нацразвитие», 2020. – С. 90-93. – EDN IDXUBJ.
8. Баёв, А.С. Технологии искусственного интеллекта судовых энергетических установок: монография / А.С.Баёв - Beau Bassin: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. - 196 с. ISBN: 978-620-0-47653-1.
9. Малюченко, В. К. Принципиальная взаимосвязь технологий «Физического интернета», «Цифровых двойников» и «Интернета вещей» / В. К. Малюченко // Логистика - евразийский мост: Материалы XVII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 27–30 апреля 2022 года. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 151-154. – EDN QBOVSQ.
10. Тихонов, Н. Ф. Концепция «интеллектуального двигателя» / Н. Ф. Тихонов, Е. Г. Шумихина // НАУКА и ОБРАЗОВАНИЕ в ЭПОХУ ПЕРЕМЕН: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ, НОВЫЕ ПАРАДИГМЫ: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 15 июля 2022 года. Том Часть 1. – Ростов-на-Дону: ООО "Манускрипт", 2022. – С. 231-233. – EDN RKLEPT.

*Турьгин М.В.<sup>1</sup>, Романов Д.С.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Зубарев А.А.<sup>2</sup>*

# АНАЛИЗ СИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ: АТАКИ НА СИСТЕМУ И ИХ РЕШЕНИЕ

<sup>1</sup>студент *turygin.m@edu.narfu.ru, romanov.d.s@edu.narfu.ru*

<sup>2</sup>Директор центра информационной безопасности, старший преподаватель кафедры информационных систем и информационной безопасности, *a.zubarev@narfu.ru*

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные виды атак на биометрические системы, которые используют искусственный интеллект, а также методы их нейтрализации и предотвращения взлома. Особое внимание уделяется динамической биометрии, многофакторной аутентификации и применению нейросетевых технологий для повышения устойчивости и стабильности систем.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, аутентификация, атаки на системы биометрической аутентификации, информационная безопасность.

*Turygin M.V.<sup>1</sup>, Romanov D.S.<sup>1</sup>*

*Scientific-Supervisor: Zubarev A.A.<sup>2</sup>*

# ANALYSIS OF BIOMETRIC AUTHENTICATION SYSTEM USING AI: ATTACKS ON THE SYSTEM AND THEIR SOLUTION

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>Director of the Information Security Center,

*Senior Lecturer of the Department of Information Systems and Information Security*

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk*

**Abstract.** This article discusses the main types of attacks on biometric systems that use artificial intelligence, as well as methods for neutralizing them and preventing hacking. Particular attention is paid to dynamic biometrics, multifactor authentication and the use of neural network technologies to improve the sustainability and stability of systems.

**Keywords:** artificial intelligence, authentication, attacks on biometric authentication systems, information security.

**Введение.** Всё чаще современные технологии биометрической аутентификации, которые основаны на искусственном интеллекте, становятся неотъемлемой частью информационной безопасности. Данные технологии применяются в банковской сфере, государственных структурах, а также используются в образовательных целях и других областях, обеспечивая удобство и надёжный уровень защиты.

**Целью данной статьи** является анализ существующих векторов атак на системы биометрической аутентификации с целью их предотвращения и разработке мер предосторожности при их построении.

**Основной материал.** При стремительном росте популярности биометрической аутентификации, основанной на искусственном интеллекте, наблюдается также и число кибератак, направленных на обход и взлом таких биометрических систем. Искусственный интеллект существенно увеличивает точность, надёжность, а также быстродействие идентификации биометрических данных, таких как голос, черты лица или отпечатки пальцев. Но тем не менее в этих системах есть уязвимости и слабые места, которые подвергаются атакам. Среди них можно выделить spoofing-атаки, adversarial-атаки на нейронные сети и кражу биометрических шаблонов и данных, которые требуют комплексной разработки решений.

Для того чтобы всесторонне и эффективно противодействовать угрозам, связанным с атаками на системы аутентификации по биометрии, следует тщательно проанализировать и изучить каждый из векторов атак отдельно, рассмотреть на что они направлены и разработать соответствующие меры защиты.

Одним из векторов, является spoofing-атаки, которые подразумевают процесс подмены данных для авторизации злоумышленником, направленный на получение доступа в систему. Злоумышленник использует биометрические наборы данных человека, который уже имеет доступ в систему. Например, использование фотографий человека, записи голоса или отпечатка пальца для аутентификации. Таким образом, злоумышленник получит доступ к системе от имени человека, чьи данные он подменил. Такой пример мало реализуем на системах биометрической аутентификации с использованием голоса или изображения лица, поскольку такие системы уже давно используют защитные механизмы, такие как проверку изображения на глубину, когда система анализирует 3D-модель изображения или его гистограмму. Еще один механизм защиты основывается на произвольных и естественных движениях, когда человек моргает, двигает губами или использует мимику, тогда система определяет реальный это человек или фотография. Говоря о системах аутентификации при помощи голоса, также можно сказать, что механизмы защиты уже широко используются и предотвращают несанкционированный доступ, поскольку с развитием технологий и искусственного интеллекта появилось огромное количество ИИ-моделей, способных создать максимально правдоподобные дипфейки. Для предотвращения такого рода подмены существует метод, при котором анализируется не только речь человека, но и происходит выделение особых "ключей" при записи, по которым можно отличить реальность голоса.

Adversarial-атаки – процесс, направленный на подмену или искажение входных данных искусственного интеллекта. Злоумышленники пытаются исказить полученные изображения или звуковые файлы для аутентификации пользователя в системе, тем самым затрудняя работу или выводя ее из строя. От данного вектора атак используются усиленные модели машинного обучения, способные обучаться на искаженных данных, которые позволяют находить атаки на этапе их возникновения, что помогает локализовать проблему при ее обнаружении. Не менее важным фактором является защищенность системы обработки, хранения и транспортировки. Следует использовать защищенные каналы связи, шифрование баз данных и разграниченный доступ. Для этого используют брандмауэр, прокси-сервера и шифрование, поскольку данные средства защиты помогают локализовать информационную систему и защитить ее от несанкционированного доступа. Если злоумышленник все же смог проникнуть в информационную систему и подверг ее изменению, следует использовать защитные меры для восстановления структуры и данных внутри нее, например, для этого хорошо подходит метод резервного копирования.

Кража биометрических данных – это еще одна из угроз, которая напрямую вытекает из уже описанных атак. Злоумышленники получают доступ к правам и системе, используя похищенные данные пользователей. Для этого они используют подготовленные средства аутентификации, полученные при помощи аудиозаписи, 3D-отпечатка пальца или подмене лица. От данной угрозы используют такие же средства защиты, как и в прошлых атаках на систему. Помимо этих методов существует возможность многофакторной аутентификации (2FA – Two-Factor Authentication), когда система доступа запрашивает не только изображение лица, но и запись голоса, чтобы точно удостовериться в правдивости данных для входа.

При изучении возможных сценариев также важно учитывать автономность системы биометрической аутентификации и резервирование данных на локальном уровне. Например, в результате отключения электроэнергии следует предусмотреть возможность работы системы автономно для выполнения ее непрерывной защиты и возможности аутентификации. При необходимости следует рассмотреть варианты с бесперебойными источниками питания или генераторами, способными поддерживать работу систем биометрической аутентификации на непрерывном уровне. Для многих систем аутентификации при помощи биометрии также важно интернет-соединение, поскольку они напрямую зависят от баз данных на серверах. Для этого следует предусмотреть резервное хэширование данных на устройствах аутентификации или использовать гибридные устройства, позволяющие подтвердить личность при помощи ключ-карты или другого способа авторизации.

**Выводы.** После изучения различных векторов атак и уязвимостей на системы авторизации при помощи биометрии, которые используют в своей работе искусственный интеллект, можно сделать вывод, что при построении информационных систем с использованием искусственного интеллекта для аутентификации следует использовать лицензированные и доступные средства защиты от несанкционированного доступа. Важно учитывать общую защищенность и организационные меры,

например, как источники питания или интернет-соединение, при внедрении программного обеспечения, а также технического средства аутентификации, использующего искусственный интеллект. Для надежной защиты также следует изучить соответствующие нормативно-правовые акты и государственные стандарты, регулирующие построение, обработку и реализацию систем, связанных с искусственным интеллектом и биометрическими данными.

### Литература

1. Банкетов Денис Алексеевич, Федоров Михаил Андреевич, Пальмов Сергей Вадимович Роль искусственного интеллекта в кибербезопасности // Индустриальная экономика. 2024. №S1.
2. Бекметов А. К., Кутдусова А. К., Мукимов Ш. И., Давлатова Н. Н. Прогрессивные тенденции применения искусственного интеллекта в области информационной безопасности / А. К. Бекматов, Э. Р. Кутдусова, Ш. И. Мукимов, Н. Н. Давлатова // Экономика и социум. – 2023. – № 6-1(109). – С. 1264-1270.
3. Волкова С. С., Матвеев Ю. Н. Применение сверточных нейронных сетей для решения задачи противодействия атаке спуфинга в системах лицевой биометрии // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2017. №4.
4. Деревянченко, В. П. Интеграция искусственного интеллекта в системы информационной безопасности / В. П. Деревянченко // Научный Лидер. – 2024. – № 5(155). – С. 8–11.
5. Г Есмагамбетова, А Актаева, А Кубигенова, К Сагинбаева, А Исмуканова, Д Жоламанова Многофакторная аутентификация с использованием биометрических данных с квантовыми вычислениями // International Journal of Open Information Technologies. 2024. №5.
6. Кураков В. И., Худаян А. С., Баева У. М. АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ БИОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АУТЕНТИФИКАЦИИ // Вестник науки. 2022. №5 (50).
7. Мударисов, Р. А. Сравнительный анализ технологий искусственного интеллекта, реализуемых в средствах защиты информации / Р. А. Мударисов // Мавлютовские чтения : Материалы XVIII Всероссийской молодежной научной конференции. В 9-ти томах, Уфа, 25–29 ноября 2024 года. – Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. – С. 463-467.

*Частикова В.А.<sup>1</sup>, Гуляй В.Г.<sup>2</sup>**Научный руководитель: Частикова В.А.<sup>3</sup>***УЯЗВИМОСТИ В СИСТЕМАХ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ПО НЕСКОЛЬКИМ  
БИОМЕТРИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ***к.т.н., доцент, chastikova\_va@mail.ru**студентка, ms.gulyay@bk.ru**к.т.н., доцент, chastikova\_va@mail.ru**ФГБУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» в г. Краснодар*

**Аннотация.** В статье рассмотрены уязвимости, возникающие в системах биометрической аутентификации личности при внедрении дополнительных факторов подтверждения личности.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, биометрия, системы контроля и управления доступом, многофакторная аутентификация, уязвимость.

*Chastikova V.A.<sup>1</sup>, Gulyay V.G.<sup>2</sup>**Scientific Supervisor: Chastikova V.A.<sup>3</sup>***VULNERABILITIES IN IDENTITY VERIFICATION SYSTEMS BASED ON SEVERAL  
BIOMETRIC FACTORS***<sup>1</sup>Ph.D. in Technology, Associate Professor,**<sup>2</sup>student,**<sup>3</sup> Ph.D. in Technology, Associate Professor**Kuban State Technological University in Krasnodar*

**Abstract.** The article discusses the vulnerabilities that arise in biometric identity authentication systems when additional identity verification factors are introduced.

**Keywords:** information security, biometrics, access control and management systems, multifactor authentication, vulnerability.

**Введение.** Стремясь повысить уровень безопасности помещений и обрабатываемой в них информации, организации нередко внедряют дополнительные факторы аутентификации в системы контроля и управления доступом. Однако, такой подход имеет ряд недостатков.

**Целью данной статьи** является повышение эффективности и надежности двухфакторной биометрической аутентификации личности.

**Основной материал.** Для повышения уровня безопасности в системах контроля и управления доступом все более широкое распространение получают технологии многофакторной аутентификации. Однако, несмотря на их теоретическое преимущество над однофакторными системами, многофакторная аутентификация также обладает рядом существенных недостатков.

Внедрение дополнительных факторов аутентификации приводит к увеличению числа каналов передачи аутентификационных данных, что способствует возникновению дополнительных уязвимостей.

Интеграция разнородных технологий существенно усложняет архитектуру системы, повышая риск ошибок конфигурации и создавая потенциальные векторы атак. Несогласованность политик безопасности между различными модулями системы может предоставить злоумышленнику возможность использовать уязвимости в системе защиты, эксплуатируя наименее защищенное звено в цепочке аутентификации.

Чем больше компонентов задействовано — от одноразовых паролей до аппаратных токенов — тем выше риск ошибок конфигурации и несогласованности политик безопасности между отдельными модулями. Злоумышленники часто используют эту разрозненность, находя самое слабое звено в цепочке проверки. Например, если биометрическая проверка реализована строго, но второй фактор (скажем, SMS) уязвим, атакующий может обойти всю систему, сфокусировавшись именно на этом направлении.

Биометрические методы, несмотря на кажущуюся надежность, также имеют серьезные уязвимости. Во-первых, биометрические данные — такие как отпечатки пальцев или изображения лиц — в отличие от паролей нельзя изменить при компрометации. Во-вторых, современные технологии позволяют

подделывать биометрию: например, отпечатки воссоздаются по фотографиям с высоким разрешением, а системы распознавания лиц обманываются с помощью дип-фейков. Кроме того, многие биометрические сканеры имеют уязвимости в алгоритмах обработки данных — известны случаи, когда датчики реагировали не на реальный палец, а на его фотографию или 3D-модель. В корпоративных системах это создает риски, когда сотрудники, сталкиваясь с неудобствами, находят способы упростить процедуру входа, сводя на нет все преимущества многофакторной защиты.

Несмотря на то, что многофакторная аутентификация, включая биометрические системы, теоретически обеспечивает более высокий уровень безопасности, ее практическая эффективность во многом зависит от корректности реализации, качества используемых технологий и осведомленности пользователей. Недостаточное внимание к защите дополнительных каналов передачи данных, уязвимости в биометрических системах и сложность интеграции разнородных компонентов могут не только снизить общий уровень защиты, но и создать новые векторы для атак.

**Выводы.** Таким образом, несмотря на потенциальные преимущества в плане повышения уровня защиты, реальная эффективность многофакторной аутентификации может быть существенно снижена из-за уязвимостей, связанных с увеличением количества каналов передачи данных. В связи с этим возникает необходимость разработки инновационных решений, обеспечивающих многофакторную аутентификацию в рамках локального устройства с минимальной архитектурой каналов передачи данных.

### Литература

1. Comparison of information security methods of information-communication infrastructure: Multi-Factor Authentication / R. R. Safin, A. S. Abdiraman, A. M. Nurusheva, L. S. Aldasheva // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия: Технические науки и технологии. – 2022. – No. 3(140). – P. 114-124. – DOI 10.32523/2616-7263-2022-140-3-114-124. – EDN ADMNJF.
2. Azab, M. ECG biometrics for open-set recognition: design considerations and challenges / M. Azab // Журнал технических исследований. – 2024. – Vol. 10, No. 3. – P. 19-37. – EDN FVOBBN.
3. Частикова, В. А. Подход к построению систем анализа инцидентов информационной безопасности на основе гибридизации методов машинного обучения / В. А. Частикова, В. Г. Гуляй // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2023. – № 6. – С. 107-117. – EDN YPTPGQ.
4. Лукашева, В. А. Биометрия в бизнесе: эффективность и безопасность / В. А. Лукашева // Вестник Национального Института Бизнеса. – 2023. – № 4(52). – С. 37-40. – EDN ZJRCCK.
5. Частикова, В. А. Подход к решению проблемы контроля качества в сфере услуг на основе построения системы интеллектуального анализа данных / В. А. Частикова, В. Г. Гуляй, С. А. Жерлицын // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2022. – № 4(311). – С. 81-90. – DOI 10.53598/2410-3225-2022-4-311-81-89. – EDN QCLWCT.
6. Лукьянникова, Ю. И. Биометрия: ключевой элемент информационной безопасности / Ю. И. Лукьянникова, А. Р. Мардамшина, Е. В. Каменева // Наукосфера. – 2024. – № 3-1. – С. 195-199. – DOI 10.5281/zenodo.10817189. – EDN CABBIG.
7. Частикова, В. А. Особенности реализации биометрической системы аутентификации личности на основе папиллярного узора / В. А. Частикова, В. Г. Гуляй, Д. С. Сучков // Молодежная наука. Сборник лучших научных работ молодых ученых: Материалы LI студенческой научной конференции, Краснодар, 29 февраля 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2024. – С. 222-225. – EDN RDBTAL.
8. Дровникова, И. Г. К вопросу разработки программного модуля многофакторной аутентификации пользователей автоматизированных систем органов внутренних дел на основе применения биометрических технологий / И. Г. Дровникова // Охрана, безопасность, связь. – 2023. – № 8-3. – С. 10-15.
9. Частикова, В. А. Предотвращение ошибок I рода при сканировании в системах контроля и управления доступом путем использования GAN-сети / В. А. Частикова, В. Г. Гуляй, Д. С. Сучков // Искусственный интеллект. Формирование будущего: Материалы I Международной научно-практической конференции, Краснодар, 29 апреля 2024 года. – Краснодар: ИП Алзидан М., 2024. – С. 296-299.
10. Перевертун, Д. Р. Методы аутентификации и управления доступом / Д. Р. Перевертун // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2024. – Т. 9, № 5(43). – С. 77-84. – EDN RIDFGD.

*Частикова В.А.<sup>1</sup>, Козачёк К.В.<sup>2</sup>***ПРЕОДОЛЕНИЕ ДЕФИЦИТА ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ КРИТИЧНОСТИ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ ACTIVE DIRECTORY: МЕТОД СИНТЕТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ С ПОСТОБРАБОТКОЙ**<sup>1</sup>*к.т.н., доцент*<sup>2</sup>*аспирант Koza4ek.Konstantin@yandex.ru**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар*

**Аннотация.** Управление критичностью учетных записей (УЗ) в корпоративных информационных системах (ИС) – важная часть защищенности корпораций, однако ручные методы оценки субъективны и плохо масштабируются. Процесс автоматизации классификации критичности УЗ на основе атрибутов Active Directory усугубляется отсутствием открытых датасетов и сложностью сбора реальных данных из-за проблем с конфиденциальностью. Предлагается метод синтетической генерации реалистичных данных на основе CTGAN с кастомной постобработкой артефактов. На основе 60 реальных УЗ Active Directory создан расширенный датасет (300 объектов), сохраняющий дисбаланс и логику атрибутов. Подход решает ключевую проблему подготовки данных для последующего обучения ML-моделей классификации критичности.

**Ключевые слова:** active directory, CTGAN, ансамблевые методы, информационная безопасность, классификация, критичность учетных записей, машинное обучение, синтетические данные.

*Chastikova V.A.<sup>1</sup>, Kozachek K.V.<sup>2</sup>***OVERCOMING THE DATA DEFICIENCY FOR ASSESSING THE CRITICALITY OF ACTIVE DIRECTORY ACCOUNTS: A SYNTHETIC GENERATION METHOD WITH POST-PROCESSING**<sup>1</sup>*PhD, Associate Professor, KubSTU*<sup>2</sup>*Postgraduate student of KubSTU**Kuban State Technological University, Krasnodar*

**Abstract.** Account criticality management in corporate information systems (IS) is an important part of corporate security, but manual assessment methods are subjective and do not scale well. The process of automating account criticality classification based on Active Directory attributes is aggravated by the lack of open datasets and the difficulty of collecting real data due to privacy issues. A method for synthetically generating realistic data based on CTGAN with custom post-processing of artifacts is proposed. An extended dataset (300 objects) was created based on 60 real Active Directory accounts, preserving the imbalance and logic of attributes. The approach solves the key problem of preparing data for subsequent training of ML models for criticality classification.

**Keywords:** active directory, CTGAN, ensemble methods, information security, classification, account criticality, machine learning, synthetic data.

**Введение.** В современных корпоративных информационных системах распределением прав доступа УЗ часто занимаются несколько разных специалистов. Несогласованность в оценке значимости аккаунтов часто приводит к риску атак. Определено, что 68% утечек данных связаны с ошибками управления привилегиями [1]. Традиционные методы оценки критичности УЗ (например, проверка членства в группах Domain Admins) не учитывают контекст, субъективны и не адаптируются к масштабу инфраструктур. Решением может стать автоматическая система определения критичности аккаунтов по параметрам Active Directory (далее – AD) на основе методов искусственного интеллекта (далее – ИИ). Однако возникают сложности в создании обучающего датасета. Открытых наборы данных отсутствуют, а сбор реальных записей из корпоративных AD грозит рисками нарушения конфиденциальности, недостаточностью данных и их дисбалансом.



**Целью данной статьи** является описание проблемы классификации критичности учётных записей на основе атрибутов Active Directory, а также создание синтетического набора данных на основе реальных свойств УЗ и его постобработка.

**Основной материал.** Сегодня для управления доступом используется модель RBAC, подразумевающая наличие ролей. В зависимости от роли, к пользователю предъявляются разные требования: срок службы и длина пароля, необходимость конкретных СрЗИ. Однако, с ростом масштабов корпоративных ИТ–инфраструктур, увеличением количества пользователей, сервисов и сложности их взаимосвязей, возникает проблема определения критичности УЗ [2]. Традиционная практика оценки критичности зачастую сводится к проверке принадлежности УЗ к админгруппам (например, Domain Admins). Этот подход обладает существенными недостатками, например, он не учитывает контекст и скрытые привилегии, а также является субъективным.

В то время как существуют исследования и решения, направленные на общие проблемы управления доступом, анализ прав, обнаружение аномалий [3], задача комплексного прогнозирования уровня критичности УЗ (низкая, средняя, высокая) на основе доступных атрибутов AD с применением современных ансамблевых методов машинного обучения (МО) остается недостаточно изученной в научной литературе.

**Набор данных.** В течение двух месяцев был собран реалистичный датасет, содержащий информацию о 60 учётных записях, собранных из Active Directory за период май–июнь 2025 года. Набор данных был отредактирован, для увеличения временных диапазонов. Например, для отдельных УЗ был увеличен период, в течение которого не менялся пароль. Ключевые параметры, которые были собраны из AD приведены в таблице 1. Затем из этих параметров были конструированы признаки, они указаны в столбце «Преобразование». В итоговом датасете получилось 10 признаков.

Таблица 1

Ключевые параметры для анализа критичности УЗ

| Признак            | Расшифровка                   | Преобразование                                                                                 | Значимость |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| memberOf           | Принадлежность к группам      | – Принадлежность к админгруппам (Domain Admins и т.п.)<br>– Количество привилегированных групп | Критично   |
| lastLogonTimestamp | Последний вход                | – Дней с последнего входа<br>– Статус «никогда не входил»                                      | Критично   |
| pwdLastSet         | Дней с последней смены пароля | – Дней с последней смены пароля<br>– Статус «пароль никогда не менялся»                        | Критично   |
| userAccountControl | Статус аккаунта               | – Флаги: отключен/заблокирован<br>– Требование смены пароля                                    | Высокая    |
| department         | Отдел                         | – Принадлежность к критичным отделам (ИБ, Финансы)                                             | Средняя    |

Так как 60 записей мало даже для ансамблевых методов, а для достижения точности >80% в бинарной классификации требуется 100–500 наблюдений [4,5], были созданы синтетические данные. И хотя генерация датасета решает проблему небольшого количества реальных данных, а также, в основном, содержит репрезентативность исходных данных, при доминировании искусственных записей (>75%–85% от доли всего датасета) в модели вносятся шумы [6]. Поэтому была применена синтетическая генерация с использованием Conditional Tabular GAN (CTGAN). Полученный набор из 440 синтетических записей был подвергнут дополнительной постобработке для устранения артефактов и приведения значений к логической и временной согласованности, для этого был написан скрипт, который исправил:

– Отрицательные значения временных признаков (days\_since\_login, days\_since\_pwd\_change) заменялись на случайное значение в диапазоне от 0 до N дней (где N определялось эмпирически на основе анализа реальных данных).

– Нарушение временной логики: для записей, где вычисленный "возраст учетной записи" (account\_age\_days) оказывался меньше, чем время "последнего входа" (days\_since\_login), значение account\_age\_days корректировался: устанавливалось равным days\_since\_login + random(1, 50) дней.

Аналогичные проверки и корректировки применялись для обеспечения логической связности других пар признаков.

Из синтетического набора данных были случайным образом отобраны 240 записей (80% от конечного датасета) и соединены с 60 реальными записями. Итоговый объём выборки – 300 объектов. На рисунке 1 представлено соотношение классов разного уровня критичности собранного датасета. В соответствии с реальными данными, преобладает группа с низкой критичностью УЗ.

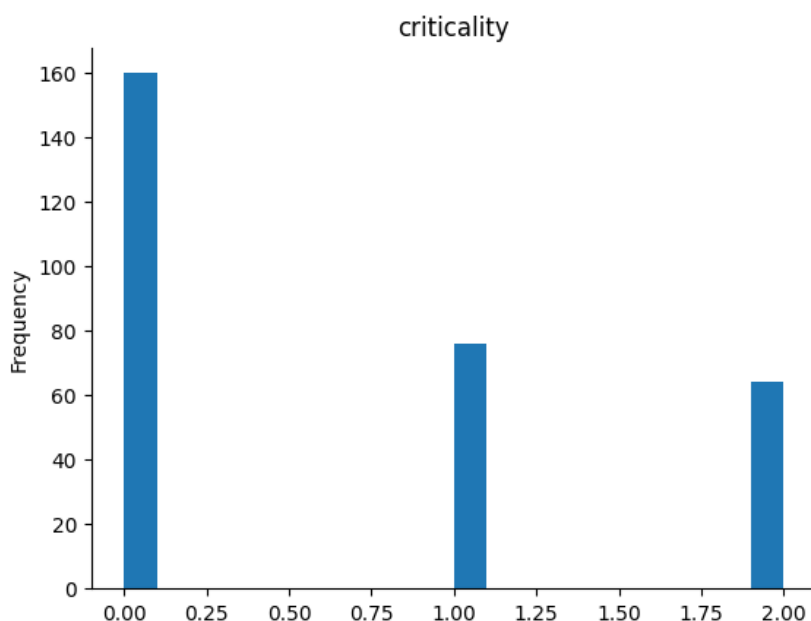


Рис. 1. Итоговое соотношение классов, 0 – низкий уровень критичности, 2 – высокий

**Выводы.** Была рассмотрена проблема определения критичности учетных записей. По результатам проведенного исследования был собран датасет, содержащий атрибуты реальных УЗ, а также синтезированы новые данные при помощи Conditional Tabular GAN. Была проведена постобработка датасета, для устранения логических ошибок, и устранен дисбаланс классов.

## Литература

- 1 – Verizon DBIR2023 Data Breach Investigations Report, URL: <https://inquest.net/wp-content/uploads/2023-data-breach-investigations-report-dbir.pdf> (Дата обращения 27.06.2025)
- 2 – Снижаем риски в области привилегированного доступа URL: <https://www.anti-malware.ru/practice/methods/Reducing-privileged-access-risks> (дата обращения: 27.06.2025)
- 3 – Частикова В.А., Жерлицын С.А., Митюгов А.И. Технологии искусственного интеллекта в информационной безопасности. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2024. – 315 с.
- 4 – Figueroa, R.L., Zeng-Treitler, Q., Kandula, S., & Ngo, L.H. (2012). Predicting sample size required for classification performance. BMC Medical Informatics and Decision Making, 12(1), 8. DOI: 10.1186/1471-2105-13-48
- 5 – Bommert, A., Rahnenführer, J., & Lang, M. (2023). Stability of Feature Selection in Random Forests. Journal of Computational and Graphical Statistics, 32(1), 1–15.
- 6 – Alex X. Wang a, Colin R. Simpson b c, Binh P. Nguyen, Blending is all you need: Data-centric ensemble synthetic data. Information Sciences Volume 691, February 2025, 121610

**Конкурс**  
**научно-исследовательских работ**  
**«ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ СТАРТАП:**  
**ДИСТАНЦИОННЫЙ ПРОЕКТ /**  
**СТУДЕНЧЕСКИЙ ПРОЕКТ»**



УДК 004.9

**Бойко А.Е.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Пасикова О.Н.<sup>2</sup>*

**ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ КОММУНИКАЦИОННЫХ КАМПАНИЙ НА  
РОССИЙСКИХ DIGITAL-ПЛАТФОРМАХ: ТЕХНОЛОГИИ, ЭТИКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

<sup>1</sup>студент Alice.by@yandex.ru

<sup>2</sup>старший преподаватель департамента медиакоммуникаций

Высшей школы креативных индустрий, старший преподаватель департамента

медиакоммуникаций высшей школы креативных индустрий,

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь

**Аннотация.** В статье анализируются ключевые аспекты использования технологий искусственного интеллекта для персонализации рекламы и PR-коммуникаций на ведущих российских цифровых платформах. Рассматриваются применяемые алгоритмы машинного обучения, обсуждаются этические дилеммы, связанные с обработкой пользовательских данных, и оцениваются современные подходы к измерению эффективности персонализированных кампаний.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, персонализация, цифровой маркетинг, российские digital-платформы, этика данных, ВКонтакте, Яндекс.

**Boiko A.E.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor: Pasikova.<sup>2</sup>*

**APPLICATION OF AI FOR PERSONALIZATION OF COMMUNICATION CAMPAIGNS ON  
RUSSIAN DIGITAL PLATFORMS: TECHNOLOGIES, ETHICS, AND EFFECTIVENESS**

<sup>1</sup>student

<sup>2</sup>Senior Lecturer,

North Caucasus Federal University, Stavropol

**Abstract.** The article analyzes the key aspects of using artificial intelligence technologies for the personalization of advertising and PR communications on leading Russian digital platforms. The applied machine learning algorithms are considered, ethical dilemmas related to user data processing are discussed, and modern approaches to measuring the effectiveness of personalized campaigns are evaluated.

**Keywords:** artificial intelligence, personalization, digital marketing, Russian digital platforms, data ethics, VKontakte, Yandex.

**Введение.** Эпоха массовых коммуникаций постепенно уступает место эре гиперперсонализации, где ключевым фактором успеха становится способность бренда выстраивать индивидуальный диалог с каждым потребителем. Искусственный интеллект (ИИ) выступает главным технологическим драйвером этой трансформации. Российский цифровой ландшафт, с его уникальной экосистемой платформ, таких как ВКонтакте и сервисы Яндекса, представляет особый интерес для изучения практик внедрения ИИ.

**Целью данной статьи** является анализ технологических, этических и практических аспектов применения ИИ для персонализации коммуникаций в российских реалиях.

**Основной материал.** Персонализация на базе ИИ — это не просто обращение к пользователю по имени. Это комплексная работа с большими данными (Big Data) для предсказания его интересов и потребностей. В основе лежат алгоритмы машинного обучения (Machine Learning), которые анализируют цифровые следы пользователей: историю поиска, лайки, комментарии, геолокацию, паттерны поведения.

На российских платформах эти технологии реализуются через несколько ключевых инструментов. Например, рекламный кабинет «VK Реклама» использует алгоритмы для создания look-alike аудиторий — поиска пользователей, похожих на уже существующих клиентов. Сервисы Яндекса, в свою очередь, применяют предиктивную аналитику для показа релевантной контекстной и медийной рекламы, основываясь на десятках различных сигналов [1]. Технологии обработки естественного языка (NLP)

позволяют анализировать тональность комментариев и отзывов, что дает возможность PR-службам оперативно реагировать на репутационные угрозы и адаптировать коммуникационную стратегию.

Однако, чем глубже персонализация, тем острее встают этические вопросы. С одной стороны, пользователь получает релевантный контент, который экономит его время. С другой стороны, возникает проблема цифровой приватности. Сбор и обработка персональных данных строго регулируются законодательством, в частности Федеральным законом № 152-ФЗ «О персональных данных» [2], который требует от операторов получения явного согласия на обработку информации. Компании, использующие ИИ, вынуждены постоянно балансировать между коммерческой выгодой и соблюдением правовых и этических норм [3]. Кроме того, существует риск создания «информационных пузырей», когда алгоритмы, стремясь угодить пользователю, ограничивают его информационное поле, что в долгосрочной перспективе может снизить критическое мышление аудитории.

Эффективность персонализированных кампаний также требует переосмысления традиционных метрик. Показатели вроде CTR (click-through rate) уже недостаточны. На первый план выходят более комплексные метрики, такие как LTV (Lifetime Value — пожизненная ценность клиента) и уровень вовлеченности (engagement rate). Современные аналитические системы позволяют отслеживать не просто клик, а весь путь клиента: от первого контакта с рекламой до повторных покупок и рекомендаций. Именно способность ИИ выстраивать долгосрочные отношения с аудиторией, а не просто добиваться разовой реакции, является главным критерием его эффективности в современных коммуникациях [4]. Это подтверждает, что инвестиции в сложные ИИ-модели оправдывают себя через повышение лояльности и удержание клиентов.

**Выводы.** Применение искусственного интеллекта для персонализации коммуникаций на российских digital-платформах является мощным инструментом повышения конкурентоспособности брендов. Технологии машинного обучения и предиктивной аналитики, активно внедряемые ВКонтакте и Яндексом, позволяют достигать высокой степени релевантности сообщений. Тем не менее, их успешное использование неразрывно связано с необходимостью решения сложных этических задач и строгого соблюдения законодательства о персональных данных. Будущее эффективных коммуникаций лежит в синергии технологических инноваций и социально-ответственного подхода, где персонализация служит не манипуляции, а построению доверительных и взаимовыгодных отношений между брендом и потребителем.

### Литература

1. Корнелюк А. Использование look-alike аудитории: 4 стратегии и 5 советов [Электронный ресурс] / А. Корнелюк. – Режим доступа: <https://www.marquiz.ru/blog/ispolzovanie-look-alike-auditoriy-4-strategii-i-5-sovetov> (дата обращения: 10.08.2025).
2. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 06.02.2025) "О персональных данных" // Собрание законодательства РФ. – 31.07.2006. – N 31 (1 ч.). – ст. 3451.
3. Сидорова Е.А. Этические аспекты применения технологий искусственного интеллекта в цифровом маркетинге // Вестник Московского университета. Серия 10. Журналистика. – 2023. – № 2. – С. 112-129.
4. Петров В.Г. Использование предиктивной аналитики для управления жизненным циклом клиента в российских e-commerce проектах // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2022. – № 4. – С. 258-267.

УДК 550:338.05

*Коломина М.В.<sup>1</sup>, Марков И.С.<sup>2</sup>, Губарева А.А.<sup>3</sup>***МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА**<sup>1</sup>*к.ф.м. наук, доцент, mkolomina2024@yandex.ru*<sup>2</sup>*студент ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева»*<sup>3</sup>*студент ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»*

**Аннотация.** В статье рассматриваются методические аспекты изложения темы «Определение предела функции одной переменной» с использованием программного комплекса. Особое внимание уделяется визуализации и пошаговому объяснению понятия предела через окрестности, что способствует более глубокому восприятию материала студентами. Рассматриваются различные случаи, когда предел и предельная точка принимают конечные и бесконечные значения. Предлагается конспект лекции с применением программного средства.

**Ключевые слова:** предел функции, окрестность, визуализация, программное обеспечение, математический анализ.

*Kolomina M.V.<sup>1</sup>, Markov I.S.<sup>2</sup>, Gubareva A.A.<sup>3</sup>***METHODOLOGICAL ASPECTS OF PRESENTING THE TOPIC "DETERMINING THE LIMIT OF A FUNCTION OF ONE VARIABLE" USING A SOFTWARE PACKAGE**<sup>1</sup>*PhD, Associate Professor,*<sup>2</sup>*Student, V. N. Tatishchev Astrakhan State University*<sup>3</sup>*Student, Moscow State Pedagogical University*

**Abstract.** The article considers the methodological aspects of presenting the topic "Determining the Limit of a Function of One Variable" using a software package. Particular attention is paid to visualization and step-by-step explanation of the limit concept through neighborhoods, which contributes to a deeper perception of the material by students. Various cases are considered when the limit and the limit point take finite and infinite values. A lecture summary is offered using the software.

**Keywords:** limit of a function, neighborhood, visualization, software, mathematical analysis.

**Введение.** Понятие предела функции одной переменной – отправная точка математического анализа, лежащая в основе понимания непрерывности, производной и интеграла. Для студентов значение имеет не только формальное определение, но и правило нахождения  $\delta$ -окрестности по заданной  $\varepsilon$ -окрестности.

В ряде источников системно рассматриваются типичные дидактические сложности: абстрактность  $\varepsilon$ - $\delta$ -определения, сложности с восприятием разных видов пределов. Для их преодоления предлагается пошаговое введение нового материала, активное применение программного комплекса, разработанного в Астраханском государственном университете им. В.Н. Татищева (АГУ), рис. 1.

**Основной материал.**

Предлагается конспект лекции с использованием такого комплекса.

**Цели лекции.**

- Ознакомить с понятием предела функции через окрестности, с помощью неравенств, и его визуализацией.
- Научить, как из  $\varepsilon$ -окрестности значения предела получить  $\delta$ -окрестность предельной точки.
- Развить навык аналитического и графического определения  $\delta$  при заданном  $\varepsilon$ .
- Рассмотреть простые случаи (базовый уровень) и более сложные (продвинутый уровень).

**Ход лекции**

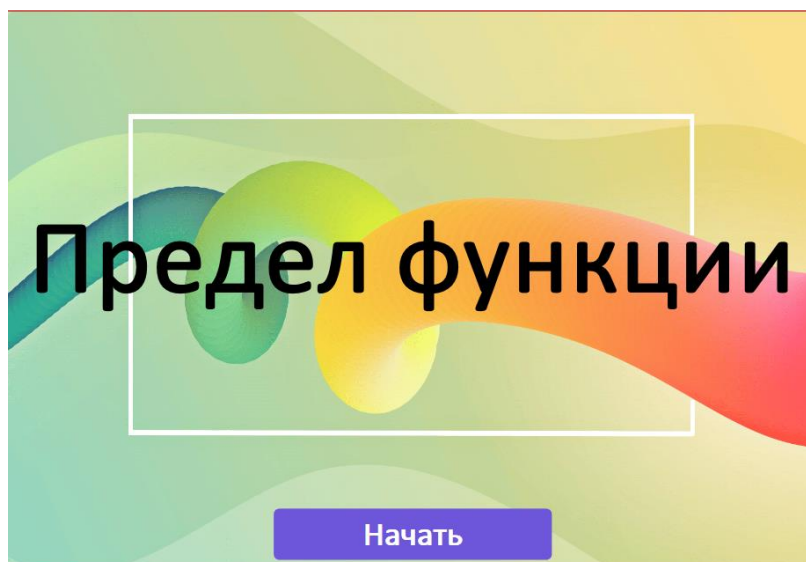


Рис. 1: Титульная страница

### Изучение нового материала

1. Дать определения окрестностей точки, имеющей числовое значение,  $+\infty, -\infty, \infty$ .

**Действие с программой.** Открыть указанные определения, обсудить их возможность представления в виде интервалов, а также с помощью неравенств. Посмотреть визуализацию, рис. 2.

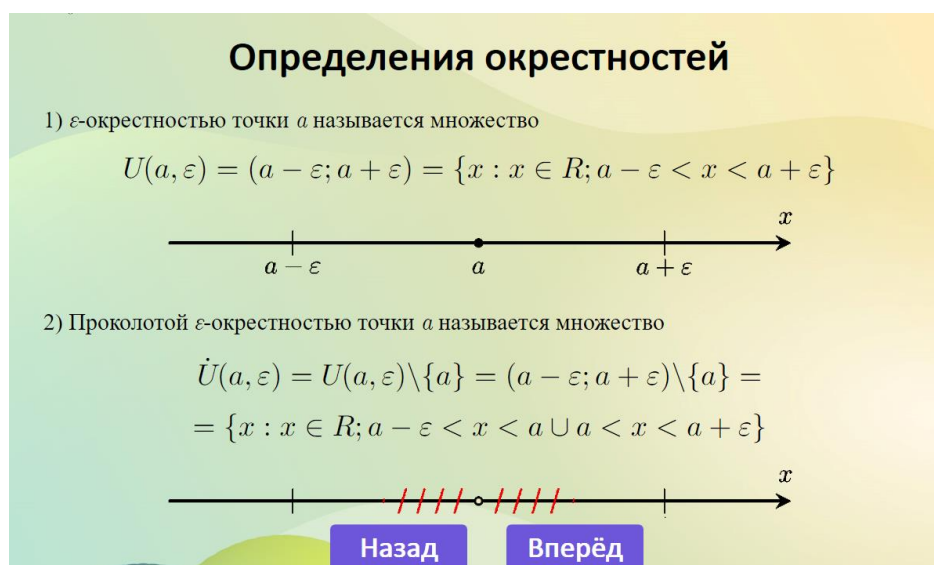


Рис. 2: Страница с теорией

2. Дать определение предела функции по Коши, рассмотреть неравенства в нем. Учесть определения окрестностей, сформулировать определение предела функции через окрестности. Акцентировать внимание на то, что определение предела через окрестности является более универсальным.

**Действие с программой.** Открыть указанные определения, обсудить их словесную формулировку, а также запись в кванторах, рис. 3.



### Определение предела функции по Коши

Число  $A$  называется пределом функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ , если для любого положительного числа  $\varepsilon$  существует положительное число  $\delta$  такое, что для любых значений аргумента  $x$  из области определения функции  $D(f)$ , исключая  $x_0$ , удовлетворяющих неравенству  $|x - x_0| < \delta$  будет выполняться неравенство  $|f(x) - A| < \varepsilon$ .

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 \forall x \in D(f) \setminus \{x_0\} |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - A| < \varepsilon$$

Рассмотрим неравенства из определения

- 1)  $|x - x_0| < \delta \Rightarrow x_0 - \delta < x < x_0 + \delta \Rightarrow$   
 $\Rightarrow x \in (x_0 - \delta; x_0 + \delta) \Rightarrow x \in \dot{U}(x_0, \delta);$
- 2)  $|f(x) - A| < \varepsilon \Rightarrow A - \varepsilon < f(x) < A + \varepsilon \Rightarrow$   
 $\Rightarrow f(x) \in (A - \varepsilon; A + \varepsilon) \Rightarrow f(x) \in U(A, \varepsilon).$

Тогда можно записать определение предела функции через окрестности.

### Определение предела функции через окрестности

Назад
Вперёд

Рис. 3: Страница с теорией, продолжение

3. Рассмотреть случай, когда значения предела и предельной точки являются числовыми,  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ . Базовый уровень.

**Действие с программой.** В программе устанавливаются соответствующие параметры. Выбирается базовый уровень, рис 4.

## Определение предела функции

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$$

Базовый уровень

Продвинутый уровень

Назад

Рис. 4: Страница выбора

Обсуждается представление определения с помощью окрестностей, интервалов, неравенств, поведение функции, удовлетворяющей равенству с пределом.

**Действие с программой.** Запускается анимация и останавливается после построения графика функции. После обсуждения видео запускается далее. Проводится демонстрация для первого значения  $\varepsilon$ , для второго и третьего, рис. 5.



Проводится анализ действий в программном комплексе по поиску  $\delta$ -окрестности. Обсуждается, как изменилось число  $\delta$ , заостряется внимание на том, что числа  $\varepsilon$  и  $\delta$  малы.

Составляется алгоритм:

- 1) В координатной плоскости  $XOY$  строится график функции  $y = f(x)$ , удовлетворяющей равенству  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ .
- 2) Выбирается произвольное положительное число  $\varepsilon$  и на оси  $OY$  строится  $\varepsilon$ -окрестность точки  $A$ , штрихуется интервал  $(A - \varepsilon, A + \varepsilon)$ , соответствующий  $U(A, \varepsilon)$ .
- 3) Через точки  $A - \varepsilon$  и  $A + \varepsilon$  на оси  $OY$  проводятся прямые  $y = A - \varepsilon$  и  $y = A + \varepsilon$  параллельные оси  $OX$ . Закрашивается область между построенными прямыми, выделяется попавшая в неё часть графика. Полученная часть графика состоит из точек, у которых координата  $y \in U(A, \varepsilon)$ .
- 4) Из точек пересечения прямых  $y = A - \varepsilon$  и  $y = A + \varepsilon$  с графиком функции опускаются перпендикуляры на ось  $OX$ . Получают точки  $x_i$  такие, что  $f(x_i) = A - \varepsilon$  или  $f(x_i) = A + \varepsilon$ . Наименьшее из расстояний между точками  $x_i$  и точкой  $x_0$  принимается за  $\delta$ .
- 5) На оси  $OX$  строится  $\delta$ -окрестность точки  $x_0$ , штрихуется интервал  $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$ , соответствующий  $\dot{U}(x_0, \delta)$ .
- 6) Осуществляется проверка, что для значений аргумента из  $\delta$ -окрестности точки  $x_0$ , значения функции попадают в  $\varepsilon$ -окрестность точки  $A$ . Для этого строятся перпендикуляры к оси  $OX$  через точки  $x_0 - \delta$  и  $x_0 + \delta$  до пересечения с графиком функции, закрашивается область на плоскости между ними. Выделяется часть графика в полученной области, для которой координата  $x \in \dot{U}(x_0, \delta)$ , а  $y \in U(A, \varepsilon)$ . При этом полученная часть графика совпадает с частью выделенной ранее в пункте 3.

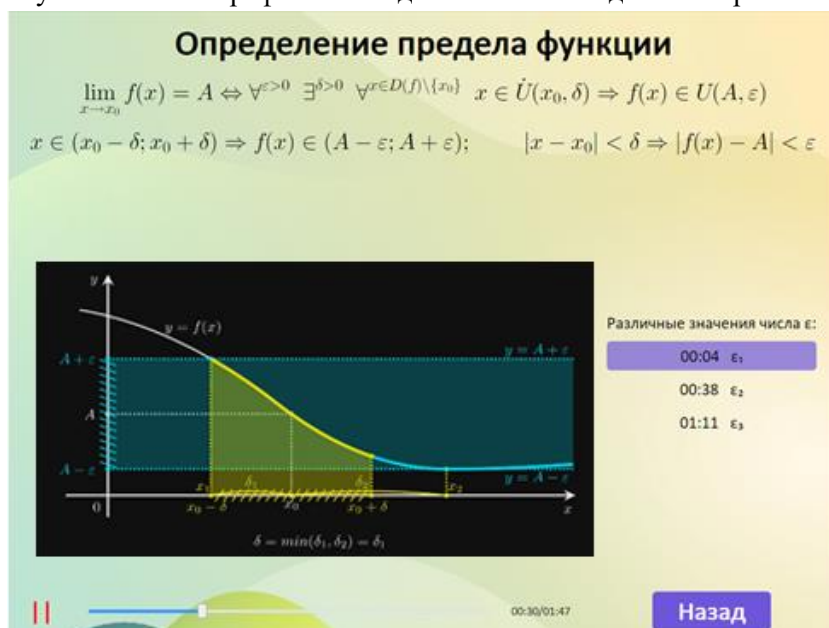


Рис. 5: Визуализация 1

4. Рассмотреть случай, когда значения предела и предельной точки являются числовыми,  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ . Продвинутый уровень. Акцентировать внимание на том, что график функции может несколько раз пересекать прямые  $y = A - \varepsilon$  и  $y = A + \varepsilon$ , и давать более двух точек  $x_i$ , на оси  $OX$ . Проанализировать, как в этом случае определяется значение для  $\delta$ . Внести изменения в алгоритм.

**Действие с программой.** Вернуться на страницу, представленную на рис. 4, нажать продвинутый уровень. Запустить визуализацию.

5. Рассмотреть случай, когда предел равен бесконечности, например  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = +\infty$ . Обсудить как в этом случае будет вести себя функция, как изменится определение предела функции. Стоит начать с отпределения через окрестности, а затем в нем перейти к интервалам и неравенствам.

**Действие с программой.** Вернуться на страницу, представленную на рис. 4, в выпадающем списке для значения предела выбрать  $+\infty$ , выбрать базовый уровень. Запустить визуализацию, рис. 6.

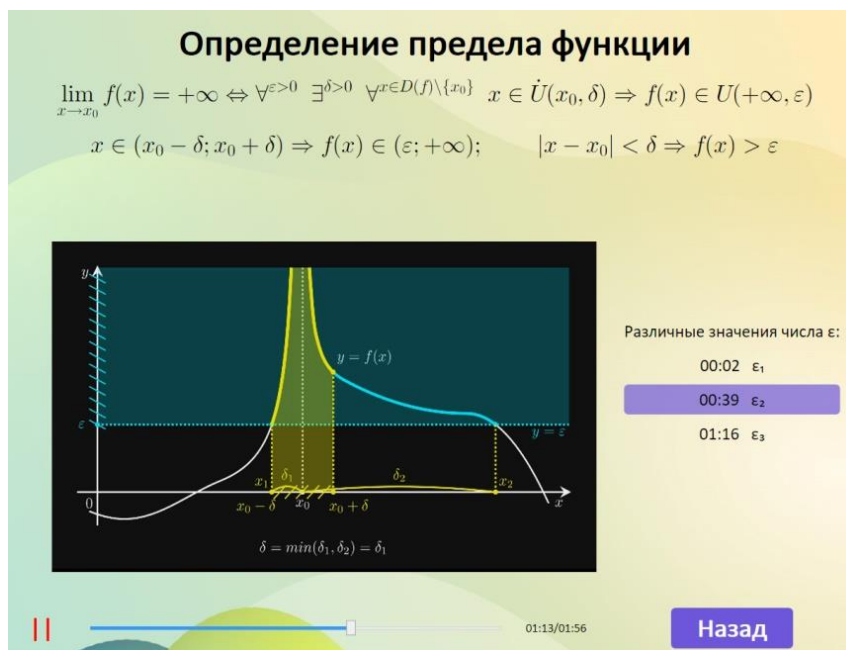


Рис. 6: Визуализация 2

Проводится анализ действий в программном комплексе по поиску  $\delta$ -окрестности. Обсуждается, как изменяется число  $\delta$ . Устанавливается, что число  $\varepsilon$ , в этом случае принимает достаточно большие значения, а  $\delta$  остается малым. Вносятся корректировки в алгоритм.

Затем можно также рассмотреть данное равенство на продвинутом уровне.

6. Рассмотреть равенство когда имеют место бесконечности для предельной точки и значения предела, например  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -\infty$ . Повторить действия описанные в пункте 5. Выявить отличия по отношению к числам  $\varepsilon$  и  $\delta$ , рис. 7. Изменить алгоритм.

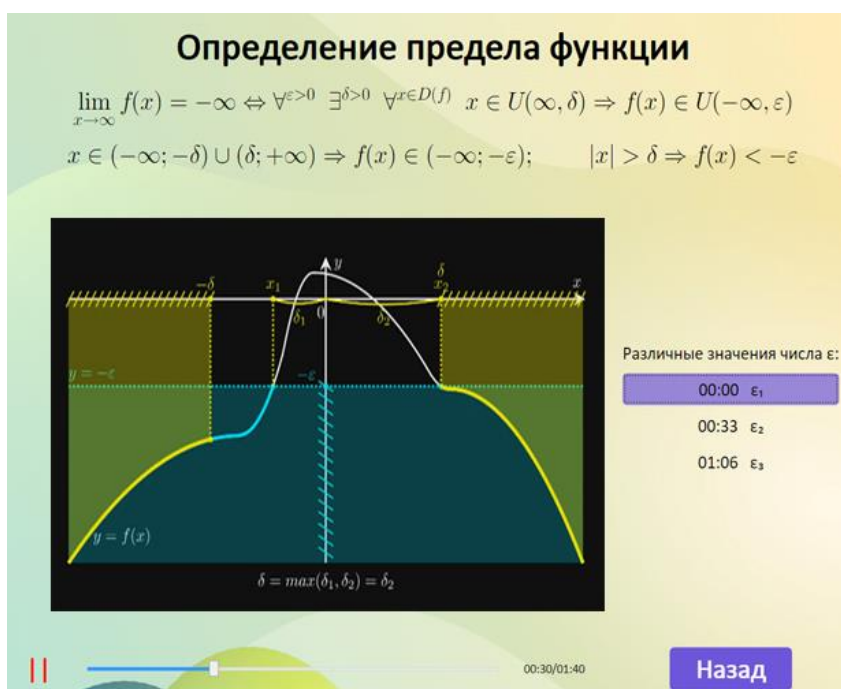


Рис. 7: Визуализация 3

#### 7. Рефлексия и закрепление

Итоговое обсуждение проводится по следующим вопросам:

- Чем отличаются  $\delta$ -окрестности для больших и малых  $\epsilon$ ?
- Как поведение функции в окрестности точки связано с понятием предела?
- Какому формальному определению соответствует наблюдаемая визуализация?

**Выводы.** Предложенная методика сочетает традиционные (лекция, объяснение) и инновационные (ИТ-визуализация, интерактив) подходы. Программный комплекс становится мощным средством формирования глубокого понимания определения предела. Лекция позволяет сформировать устойчивые аналитические навыки и заложить основу к последующему осмыслению абстрактных определений математического анализа. Используемый программный комплекс является дополнением к имеющимся в АГУ цифровым ресурсам [1-4], что особенно актуально в условиях цифровизации образования.

#### Литература

1. Kolomina M., Sukhorukova E. Development of «Mathematical models in economics» software package and its application in educational process // CEUR Workshop Proceedings. Сер. «DLT 2021 - Selected Papers of the 6th International Scientific and Practical Conference «Distance Learning Technologies»». – 2021. – Р. 79–90.
2. Коломина М. В., Иващенко Е. А. Цифровой ресурс для дисциплины «Уравнения математической физики» // Общество. – 2023. – № 2 (29). – С. 67–72.
3. Коломина М. В., Сухорукова Е. О. Образовательный программный комплекс «Математические модели в экономике», его использование в учебном процессе // Дистанционные образовательные технологии: сб. тр. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Симферополь, 2021. – С. 424–427.
4. Коломина М. В., Щеглова А. Д. Разработка мультимедийного приложения для изучения темы «Предел последовательности» // Современные проблемы профессионального образования: опыт и пути решения: материалы Пятой Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. — 2020. — С. 291–294.

УДК 004.9

**Копейкина С.А.<sup>1</sup>**

*Научный руководитель: Луценко Л.Н.<sup>2</sup>*

# **МОДЕЛЬ СМЫСЛООРИЕНТИРОВАННОГО ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОБСТВЕННЫХ ЦОР**

<sup>1</sup> магистрант Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем

<sup>2</sup> к.п.н. доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования  
lncir@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,  
г. Архангельск

**Аннотация.** В педагогической практике наиболее сложным и трудоемким для студентов является моделирование смыслоориентированного занятия. В статье приведена модель интерактивного урока изучения нового материала по курсу «Основы медицинской подготовки», основанная на собственных цифровых образовательных ресурсах будущего педагога.

**Ключевые слова:** смыслоориентированный урок, цифровые образовательные ресурсы, основы медицинской подготовки, модель организации занятия. диджитал-дизайн

**Kopeikina S.A.<sup>1</sup>**

*Scientific Supervisor Lutsenko L.N.<sup>2</sup>*

# **MODEL OF MEANING-ORIENTED LESSONS USING OWN EDUCATIONAL RESOURCES**

<sup>1</sup> Kopeikina S.A. master's student of the higher school of information technology and automated systems

<sup>2</sup> PhD Associate Professor of the Department of Experimental Mathematics and Informatization of Education

*"Northern (Arctic) Federal university named after M.V. Lomonosov", Arkhangelsk*

**Abstract.** The most difficult and time-consuming for students is modeling a lesson for its goals and objectives. the article presents a model of an interactive lesson for studying new material in the course "fundamentals of medical training" on the topic "first aid for wounds", based on the future teacher's own digital educational resources in pedagogical practice.

**Keywords:** meaning-oriented lesson, digital educational resources, fundamentals of medical training, model of organizing a lesson

**Введение.** Специфика урока в смыслоориентированном образовании заключается в его направленности на освоение сущностного, осмысленного, социальной и личностной значимости знания [2]. Опыт подготовки к проведению таких занятий в период педагогической практики показал, что для начинающих педагогов наиболее сложным и затратным по времени является проектирование учебного занятия изучения нового материала. Будущие педагоги затрудняются в определении типа занятия, формулировке его цели и задач, планировании предметных, метапредметных, личностных результатов занятия.

С целью обмена опытом по подготовке к смыслоориентированному занятию по изучению нового материала, ниже приведена подробная его модель, апробированная на практике с использованием собственных цифровых образовательных ресурсов педагога, разработанных для конкретного урока с использованием диджитал-дизайна ЦОР.

## **Основное содержание**

Учебный предмет (дисциплина): «Основы безопасности жизнедеятельности». Модуль «Основы медицинской подготовки».

Класс (курс или возраст): 16-17 лет

Тема урока: «Первая помощь при ранениях»

Тип урока (занятия): изучение нового материала

Цель урока: сформировать знания обучающихся о понятиях: ранения, виды ранений, кровотечения, виды кровотечений, методы остановки кровотечений, сформировать умения определять вид кровотечения и выбирать метод его остановки.

Решаемые учебные задачи:

- научить студентов определять состояние пострадавшего и оценивать свои силы;
- научить диагностировать различные виды кровотечений и оказывать помощь;
- отработать на практике способы временной и долговременной остановки кровотечений: применение кровоостанавливающего жгута, тугих повязок.

Основные рассматриваемые понятия:

- ранения и их виды, кровотечения (виды), наружное и внутреннее кровотечение, паренхиматозное, артериальное и венозное кровотечения,
- методы остановки кровотечения,
- перевязочный материал и его виды, жгуты, правила наложения жгута,
- временная и долговременная остановка кровотечения,
- транспортировка пострадавших с кровотечениями,
- сочетанные травмы, помощь.

Планируемые образовательные результаты:

*предметные* – правильное определение вида ран и кровотечений, способы остановки различных кровотечений;

*метапредметные* – умение проанализировать возможные нестандартные ситуации и применять полученные знания не только на занятии, но и в экстремальной ситуации;

*личностные* – полученные знания позволят более уверенно чувствовать себя в реальной жизни при возникновении нестандартной ситуации.

Формы работы учащихся: индивидуальная, групповая, коллективная.

Средства обучения: видеопроектор, наглядный материал, видеоролик <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4984/main/109569/> «Первая помощь при ранениях», манекен.

Методы обучения: интерактивная беседа, просмотр видеоролика с обсуждением, организация работы в группах.

План урока представлен в таблице 1

Таблица 1

План урока изучения нового материала.

| Этап урока               | Содержание                                                                                                             |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Организационный (2 мин.) | Приветствие учащихся.<br>Проверка отсутствующих, готовность к уроку,<br>Создание комфортной психологической атмосферы. |
| Мотивационный (5 мин.)   | Определение темы урока.<br>Формирование у учащихся потребности в осмысленном овладении материалом.                     |
| Основной (35 мин.)       | Интерактивная беседа, просмотр видеоролика, обсуждение,<br>практическая работа.                                        |
| Заключительный (3 мин.)  | Подведение итогов, урока.<br>Рефлексия.                                                                                |

#### Ход занятия

##### 1. Организационный этап

*Слово педагога:* Здравствуйте, уважаемые студенты! Приветствую вас на нашем очередном занятии, посвященном освоению медицинских знаний. Вы выбрали будущую профессию водителя автотранспортных средств. Хочу вас спросить: зачем такому специалисту нужны медицинские знания?

*Ответы учащихся:* они необходимы для оказания неотложной помощи в нестандартных

ситуациях, которые могут случаться на дорогах, чтобы не растеряться при ДТП и помочь пострадавшему.

### 2. Мотивационный этап.

*Слово педагога:* Конечно, на дорогах могут случаться различные ситуации, в том числе никто не застрахован от ДТП. В мире ежегодно происходят такие ситуации и в них погибают люди. Причем большинство (более 50%) летальных случаев происходит по причине несвоевременного или неправильного оказания первой доврачебной помощи. Кроме того, каждый мужчина должен выполнить долг перед Родиной – служить в армии и там тоже могут быть непредвиденные ситуации, связанные с выполнением воинского долга. Вот почему в программе подготовки водителей обязательной частью являются основы медицинских знаний.

А как вы думаете, что в первую очередь защищает нас при травмах, то есть, что есть у человека для защиты от внешних воздействий?

*Ответы студентов:* Наверное, кожа. Она защищает нас от грязи и инфекций.

*Слово педагога:* да, действительно. Наша кожа - замечательное изобретение природы. Это самая удобная одежда, из которой никогда не вырастешь. Она не промокает и не изнашивается. Наоборот, сама восстанавливается. Кожа защищает внутренние органы, помогает нам приспособиться к жаре и холоду. Но есть у кожи один недостаток - она тонкая, ее легко поранить.

Что происходит при повреждениях кожи? (*интерактивная беседа*)

*Ответы студентов:* могут быть ссадины, порезы, ранения, удары, укусы, переломы, которые могут сопровождаться различными кровотечениями.

*Слово педагога:* Знаете ли вы, какие бывают кровотечения и как их остановить?

*Ответы студентов:* мы слышали об этом в курсе биологии, но подробно не изучали.

*Слово педагога:* Поэтому сегодня мы научимся определять виды ранений и кровотечений и оказывать первую помощь при различных видах кровотечений. Мы сможем распознавать виды ран и определять мероприятия по оказанию первой помощи, использовать основные понятия в области оказания первой помощи. Таким образом, как можно сформулировать тему нашего занятия?

*Ответы студентов:* Виды ран и кровотечений. Первая помощь при кровотечениях.

### Изучение нового материала.

*Слово педагога:* внимание на экран. Посмотрим ролик для того, чтобы вы могли зафиксировать в тетрадях основные медицинские понятия по теме занятия. (Просмотр видеоролика из коллекции Российской электронной школы <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4984/main/109569/> «Первая помощь при ранениях») Обсудим его фрагменты с остановками.

Студенты заполняют в тетради пропуски: Рана – это ... Симптомы раны - ... Причины ранений...Виды ран ...Классификация ран...

*Слово педагога:* Любые раны сопровождаются кровотечениями. Что это такое?

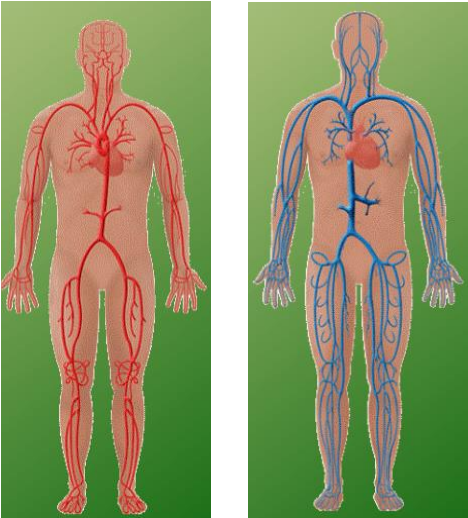
*Ответ студента:* Истечение крови из кровеносного сосуда.

*Слово педагога:* Даже небольшая потеря крови делает человека слабее. Поэтому, получив ранение, надо быстро остановить кровотечение. Правильная обработка раны в первые минуты может избавить от будущих неприятностей. Вопрос: Вспомните, какие виды кровотечения по виду поврежденного сосуда могут быть?

*Ответ студента:* кровотечения могут быть артериальные, венозные, капиллярные.

*Слово педагога:* Да. Внимание на экран! Презентация 1 На слайдах представлены различные виды кровотечений (*по ходу презентации учащиеся делают записи в тетрадях*).



| Виды кровотечений                                                                                                                                      | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | <p><i>Артериальные</i> имеют пульсирующий фонтан ярко-алой крови. Кровотечение из артерий, особенно крупных, наиболее опасно.</p> <p><i>Венозное</i> кровотечение- возникает при ранении вен. Давление крови в венах гораздо меньше, чем в артериях, поэтому кровь из раненой вены вытекает медленнее, ровной струей, имеет темно-вишневую окраску.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                       | <p><i>Капиллярное</i> кровотечение- возникает при повреждении мельчайших кровеносных сосудов – капилляров. При этом кровь некоторое время сочится по всей поверхности раны, но вскоре свертывается, и кровотечение самопроизвольно останавливается.</p> <p><i>Паренхиматозные</i> кровотечения кровоизлияния во внутренние органы. Эти кровотечения очень коварны. Вы их не видите, а можете только предположить.</p>                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p style="text-align: center;"><b>Чем опасны кровотечения?</b></p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосуды, по которым кровь течет из сердца, называются артериями. Кровь в них течет под давлением за счёт сокращения сердечной мышцы. (<i>малый круг кровообращения</i>).</li> <li>2. Сосуды, по которым кровь течет к сердцу, называются венами. Давление крови в них меньше, чем в артериях (<i>большой круг кровообращения</i>).</li> </ol> <p>Опасность - с уменьшением количества циркулирующей крови ухудшается деятельность сердца, нарушается снабжение кислородом жизненно важных органов. Это приводит к резкому нарушению обменных процессов, а при тяжелой кровопотере — и к смерти больного.</p> |

*Слово педагога:* Любое ранение таит в себе две большие опасности: ее инфицирование (заражение) и сильное кровотечение, при котором возникает опасность для жизни из-за большой потери крови . Что делать?

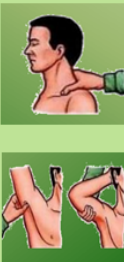
Давайте обсудим. Какова должна быть последовательность оказания первой помощи при различных видах кровотечения?

Начнем с остановки наиболее опасного для человека артериального кровотечения.

Попутно будем выполнять практическую часть занятия – отработку навыков остановки кровотечений

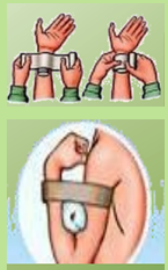
(По очереди учащиеся показывают способ на манекене при работе в парах).

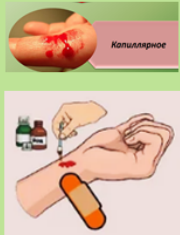
Презентация 2 «Способы остановки кровотечений».

| Название слайда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>СПб ГБПУ «Колледж метростроя» г. Санкт-Петербург</p> <p><b>Способы остановки кровотечений</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>МАНЕКЕН</b></p> <p>В человеке содержится в среднем 5 литров крови. Потеря 1 литра может привести к шоковому состоянию. Потеря 2-2,5 л - смертельна для человека.</p>  |
| <p><b>Остановка артериального кровотечения</b></p>  <p>Временная остановка</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прижатие артерии выше места её повреждения пальцами</li> <li>2. Наложение жгута или жгута – закрутки</li> <li>3. Фиксированием конечности в положении максимального сгибания</li> </ol>                                                                                                                                                                                                   | <p>Рассмотрим три способа остановки самого опасного кровотечения</p>                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>1. Пальцевое прижатие артерии</b></p> <p>Самый <b>быстрый</b> и <b>доступный</b> способ. Артерии прижимаются в местах, где они проходят вблизи кости или над ней.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>Височная артерия</b> прижимается большим пальцем к височной кости впереди ушной раковины при кровотечении из ран головы.</li> <li>2. <b>Сонная артерия</b> прижимается ниже раны к позвонкам шеи с боку от гортани.</li> <li>3. <b>Нижнечелюстная артерия</b> прижимается большим пальцем к углу нижней челюсти при кровотечении из ран расположенных на лице.</li> </ol>  | <p>Отрабатываем эти точки на манекене</p>                                                                                                                                  |
| <p><b>1 Пальцевое прижатие артерии</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <b>Подключичная артерия</b> прижимается большим пальцем к 1 ребру в ямке над ключицей.</li> <li>5. <b>Подмышечная артерия</b> прижимается к головке плечевой кости, опираясь первым пальцем на верхнюю поверхность плечевого сустава, остальными пальцами сдавливают артерию.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                      | <p>Работа в парах (первая пара учащихся по желанию). Остальные наблюдают и поправляют, если есть ошибки.</p>                                                                                                                                                   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Пальцевое прижатие артерии</b></p> <p>6. Плечевую артерию прижимают к плечевой кости с внутренней стороны плеча сбоку от двуглавой мышцы.</p> <p>7. Лучевую артерию прижимают к подлежащей кости в области запястья у основания первого пальца при повреждении артерий кисти.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Работа в парах<br/>(вторая пара учащихся )<br/>Остальные наблюдают и поправляют, если есть ошибки.</p>        |
| <p style="text-align: center;"><b>Пальцевое прижатие артерии</b></p> <p>8. Бедренную артерию прижимают в паховой области к лобковой кости путем надавливания сжатым кулаком.</p> <p>9. Подколенную артерию прижимают в области подколенной ямки, для чего большие пальцы кладут на переднюю поверхность коленного сустава, а остальными прижимают артерию к кости. Применяют при кровотечении из раны, расположенной в области голени или стопы</p>                                                                                                                        | <p>Работа в парах<br/>Остальные наблюдают и поправляют, если есть ошибки</p>                                     |
| <p style="text-align: center;"><b>Пальцевое прижатие артерии</b></p> <p>10. Артерии стопы при кровотечении прижимают к подлежащим костям тыла стопы в голеностопном суставе.</p> <p><b>Важно помнить</b></p> <p>Пальцевое прижатие артерии требует значительных усилий. Его применяют в течение очень короткого срока! Немедленно сделав пальцевое прижатие сосуда, надо быстро наложить жгут или закрутку и стерильную повязку на рану.</p>                                                                                                                            | <p>Учащиеся делают вывод о пальцевых способах остановки артериального кровотечения и точек прижатия артерий.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>II Остановка артериального кровотечения при помощи жгута, жгута-турникета, ремня</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не терять ни секунды!</li> <li>2. Обработать рану хлоргексидином, перебинтовать.</li> <li>3. Жгут наложить выше раны.</li> <li>4. Написать время маркером на лбу или руке.</li> <li>5. Нельзя держать более 1,5 ч.</li> <li>6. Если жгут вовремя не ослабить, может произойти омертвление тканей.</li> </ol>    | <p>Отрабатываем навыки наложения жгута, ремня, турникета</p>                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <p><b>II Остановка артериального кровотечения при помощи жгута, жгута-турникета, ремня</b></p> <p>Для остановки кровотечения из <b>ран голени</b> нужно положить свернутый из марли, ваты или тугого мягкого материала валик в коленный сгиб и согнуть ногу в колене и плотно привязать голень к бедру.</p> <p>Для остановки кровотечения в <b>области бедра</b> нужно валик положить в область паха, согнуть ногу в коленном суставе и плотно привязать к телу.</p> <p>При повреждении мелких артерий, а также <b>при ранении груди, головы, живота, шеи</b> и других мест тела артериальное кровотечение останавливают наложением <b>стерильной давящей повязки</b>.</p>  | <p>Тренировка на манекене. Учащиеся наблюдают.</p>   |
| <p><b>Остановка артериального кровотечения при помощи закрутки из ткани и палочки</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наложить выше раны</li> <li>• Держать до побеления кожи и остановки кровотечения</li> <li>• Указание времени на лбу.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Работа в парах (тренировка)</p>                   |
| <p><b>III Способ максимального сгибания конечности</b></p> <p>Для остановки артериального кровотечения из ран кисти и предплечья нужно положить свернутый из марли, ваты или тугого мягкого материала валик в локтевой сгиб и согнуть руку в локте и плотно привязать предплечье к плечу.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Работа в парах (тренировка)</p>                   |
| <p><b>Остановка венозного кровотечения</b></p> <p>Для остановки <b>венозного кровотечения</b> достаточно наложить тугую давящую стерильную повязку и придать возвышенное положение пострадавшей части тела.</p> <p>При повреждении крупных вен на конечность накладывают жгут <b>ниже раны</b> и затягивают его менее туго, чем при артериальном кровотечении.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Наложение повязки .<br/>Две пары на скорость.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Остановка капиллярного кровотечения</b></p> <p>Для остановки <i>капиллярного</i> кровотечения достаточно</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>промыть пораженный участок перекисью водорода,</li> <li>смазать края йодом или зеленкой,</li> <li>наложить тугую стерильную повязку или лейкопластырь</li> <li>придать возвышенное положение поврежденной части тела по отношению к туловищу</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Наблюдение.</p> <p>Какая пара правильно окажет первую помощь (тренировка навыков)</p>                                                                                                                |
| <p style="text-align: center;"><b>Паренхиматозное кровотечение</b></p> <p>Возникает из внутренних органов вследствие сильных ушибов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Пострадавшего уложить, слегка согнуть ноги в коленях, под колени положить валик из одеяла и создать полный покой.</li> <li>На живот или к месту травмы положить пузыри со льдом, холод суживает сосуды, и способствует остановке кровотечения.</li> <li>Пострадавшему категорически запрещено давать пить.</li> <li>Немедленно пострадавшего доставить в лечебное учреждение.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Отработка порядка действий с пострадавшими.</p>                                                                                                                                                      |
| <p style="text-align: center;"><b>Что НЕЛЬЗЯ делать при обработке кровоточащих ран</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Промывать раны водой.</li> <li>Допускать попадание прижигающих веществ (спирта, йода) внутрь раны.</li> <li>Удалять застрявшие инородные тела и грязь из глубоких ран (это делает врач)</li> <li>Засыпать рану порошками, накладывая на нее мазь.</li> <li>Прикладывать на поверхность раны вату</li> <li>Удалять прилипшую, пропитавшуюся кровью повязку (просто поверх раны наложить новую, стерильную повязку.)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Обратить внимание и проговорить обязательно! Обсудить, почему так.</p>                                                                                                                               |
| <p style="text-align: center;"><b>Проверь себя</b></p> <p>Вставьте пропущенные слова в тексте</p> <p>Излияния крови из поврежденных сосудов называется _____. В организме взрослого человека 5 литров крови. Потеря 1 литра приводит к _____. Летальный исход наступает при потере _____ литров.</p> <p>Помощь пострадавшему надо оказывать в течение _____ секунд после начала кровотечения.</p> <p>Самым опасным является _____ кровотечение. Наиболее доступным и быстрым и способом остановки кровотечения является _____.</p> <p>Жгут или турникет можно держать не более _____ час. Если не ослаблять его, то возникнет _____.</p> <p>При внутренних кровотечениях пострадавшему _____ давать пить! Надо приложить к ране _____.</p> <p>При повреждении вен надо держать конечность _____ раны.</p>  | <p>Закрепление пройденного материала.</p> <p>На листочках выписать только пропущенные слова и сдать преподавателю.</p> <p>При рефлексии поставить +, если учащиеся довольны своей работой на уроке.</p> |

### Заключительный этап

Слово педагога: Вы замечательно поработали сегодня на занятии. Что из урока вам больше всего запомнилось?

Есть ли у вас какие-нибудь вопросы, на которые вы хотели бы найти ответ? Вы можете их написать на тех листочках, где вы заполняли пропущенные слова, мы обязательно разберем их на следующих уроках.

Если вы довольны своей работой, то поставьте на листочках + ? (*Учащиеся отвечают*).

Чтобы лучше усвоить тему урока, запишите *домашнее задание*:

1. Повторите основные изученные понятия и термины из тетради.
2. Нарисуйте схему тела человека и отметьте точками основные места прижатия магистральных сосудов при артериальном кровотечении.

**Выводы.** При подготовке цифровых образовательных ресурсов для занятия использовался диджитал-дизайн, оформление цифрового пространства представляло собой создание изображений и графических элементов, которые и выглядят эстетично и доносят аудитории необходимую информацию, побуждает к осмысленному действию или создает позитивное впечатление. [4]. В содержании занятия использовались материалы учебника по тактической медицине [3]. Подробное описание занятия с позиции ценностно-смыслового подхода позволило реализовать принцип смысловой активности содержания образования по предмету, создало условия для расширения и обогащения индивидуально-личностных смысловых знаний обучающихся как важного собственного опыта при оказании первой помощи пострадавшим [1].

Четко поставленные задачи занятия выполнены, а именно обучающиеся научились диагностировать различные виды кровотечений и оказывать помощь при их возникновении; правильно определять состояние пострадавшего и оценивать свои силы; отработать на практике способы временной и долговременной остановки кровотечений: применение кровоостанавливающего жгута, тугих повязок. Достижению цели занятия способствовали практическая направленность занятия в сочетании с новым материалом, осмысленные действия, выполняемые учениками под руководством педагога.

### Литература

1. Белякова Е. Г. Проектирование смыслоориентированного урока // Эксперимент и инновации в школе. 2011. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-smysloorientirovannogo-uroka>.
2. Белякова Е. Г. Модель смыслоориентированного образования // Знание. Понимание. Умение. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-smysloorientirovannogo-obrazovaniya>
3. Катулин А.Н. Тактическая медицина/ Артем Катулин.- Москва: Издательство АСТ, 2024. – 224 с. Тактическая медицина
4. Педагогический дизайн при проектировании онлайн обучения/ Л.Н. Луценко, Т.С. Ширикова, И.В. Тестова, С.А. Копейкина // Дистанционные образовательные технологии: Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции, Ялта.,19-21 сентября 2023года. – Симферополь: ООО «Издательство Типография АРИАЛ», 2023 – с. 72-75

*Копейкина С.А.<sup>1</sup>, Дмитриенко В.Н.<sup>2</sup>  
Научные руководители Троицкая О.Н.<sup>3</sup>, Луценко Л.Н.<sup>4</sup>*

## **ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

<sup>1</sup> *магистрант Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем*

<sup>2</sup> *учитель Муниципальное бюджетное образовательное учреждение*

*Одинцовская лингвистическая гимназия, г. Москва*

<sup>3</sup> *к.п.н., доцент, <sup>4</sup> к.п.н. доцент кафедры экспериментальной математики и  
информатизации образования Incir@yandex.ru*

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск*

**Аннотация.** Статья посвящена решению проблемы использования цифровых образовательных ресурсов для контроля знаний и умений по курсу «Основы медицинской подготовки», описаны функциональные возможности интерактивного тестирования, принципы создания интерактивных тестов.

**Ключевые слова:** контроль знаний, основы медицинской подготовки, интерактивные тесты.

*Kopeikina S.A.<sup>1</sup>, Dmitrienko V.N.<sup>2</sup>  
Scientific Supervisors Troitskaya O.N.<sup>3</sup> Lutsenko L.N.<sup>3</sup>*

## **DIGITAL TOOLS FOR DIAGNOSTIC OF STUDENTS QUALITY IN TEACHING FIRST AID**

<sup>1</sup> *Master's student of the Higher School of Information Technologies and Automated Systems*

<sup>2</sup> *Teacher of the Municipal Budgetary Educational Institution Odintsovskaya Linguistic  
Gymnasium, Moscow*

<sup>3</sup> *PhD, Associate Professor,*

*of the Department of Experimental Mathematics and Informatization of Education  
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk*

**Abstract.** The article is devoted to solving the problem of using digital educational resources for testing knowledge and skills in the course "Fundamentals of Medical Training", describes the functionality of interactive testing, the principles of creating interactive tests.

**Keywords:** knowledge testing, fundamentals of medical training, interactive tests,

**Введение.** Современный этап развития образования характеризуется интенсивным применением информационных технологий, созданием новых методик для проведения тестирования. Для оценки качества обучения широко используются интерактивные тесты. Известно, что тесты, как форма измерения знаний учащихся, в России применялась еще в конце XIX — начале XX века. В 1927 году С.М.Василейский изложил основные теоретические и практические принципы создания и использования тестов и вопросы статистической обработки результатов, но в 1936 году в известном постановлении ВКП(б) «О педологических извращениях в системе Наркомпросов» тесты объявили вредным методом и до начала 90-х годов XX века отношение к ним было негативным. Однако часть учителей все же применяли их в связи с возможностью диагностики и быстрой проверки знаний учащихся [50, с 278]. При этом для оценки качества знаний выделялись и различные уровни. Например, М.Н. Скаткин, В.В. Краевский выделяли три уровня усвоения знаний: «уровень осознанно воспринятого и зафиксированного в памяти знания; уровень готовности к применению его в сходных условиях, по образцу; уровень готовности к творческому применению знаний в новых, неожиданных ситуациях» [4].

В.П.Беспалько рассматривает четыре уровня: узнавания, воспроизведения, применения знаний в привычных условиях и уровень применения в новых условиях (творческое применение знаний) [3].

Коренное изменение в отношении к тестам произошло в 2001 году в связи с началом эксперимента по введению ЕГЭ. Тестирование стало официально признанным методом измерения знаний в России. В

2002 году открыт Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ), который осуществляет научное, методическое и организационное сопровождение процесса создания контрольных измерительных материалов (КИМ) для ЕГЭ.

Анализ научно-педагогической литературы позволяет выделить целый ряд положительных функциональных возможностей тестирования.

**Целью статьи** является обзор функциональных возможностей интерактивного четырех-уровневого теста, разработанного в соответствии с таксонометрией уровней усвоения знаний В.П. Беспалько, принципов его создания и использования на практике при обучении основам первой медицинской помощи.

**Основной материал.** Если рассматривать тестирование, как процесс с точки зрения набора возможностей, то можно выделить следующие его функции, способствующие развитию личности:

- *образовательная* функция тестов направлена на закрепление и систематизацию знаний, практических умений и навыков, повышение их качества;
- *воспитательная* функция заключается в формировании положительной мотивации к самостоятельной познавательной деятельности и аккуратности, развития навыков самоконтроля и самооценки, умения ставить цели и достигать их;
- *социальная* функция связана с требованиями, предъявляемыми обществом к уровню подготовки обучающихся;
- *развивающая* функция тестов направлена на развитие памяти, внимания, мышления, творческих способностей, самостоятельности;
- *контролирующая* функция даёт возможность учителю получить информацию о достижениях своих учеников, определить их динамику, степень усвоения ими программного материала;
- *диагностическая* функция проявляется в анализе качества знаний, умений и навыков, способствует дифференциации обучаемых по уровню подготовки;
- *мотивационно–побудительная* функция проявляется через воздействие тестирования на учащихся, у которых формируется уверенность в объективности оценок и возможности достижения более высоких результатов;
- *организационная* функция выражается в способности тестирования обеспечивать условия для самостоятельной работы каждого учащегося, быстрого подведения итогов контроля;
- *стандартизирующая* функция проявляется в обеспечении одинаковых требований к уровню базовой подготовки учащихся различных образовательных учреждений;
- *информационная* функция обеспечивается широким распространением и развитием образовательных технологий, созданием открытого федерального банка заданий, доступностью информации широкому кругу пользователей;
- *демократизирующая* функция создает одинаковые условия прохождения теста для всех категорий учащихся;
- *управленческая* функция связана с получением и анализом квалитетически выверенных результатов учебных достижений учащихся и обеспечением условий для принятия обоснованных решений на основе объективной и достоверной образовательной информации;
- *социально–экономическая* функция обеспечивает сокращение финансовых расходов и времени на проведение итоговых аттестационных процедур;
- *гуманистическая* функция проявляется в том, что тестовые технологии создают психологически более комфортные условия при контроле, обеспечивая сохранение здоровья не только учащихся, но и учителей [1].

Такие разные возможности тестирования и стали основой активного использования этого метода в российской образовательной системе. Реализация этих функций зависит от форм и методов подготовки учащихся к тестированию, от организации проведения тестирования и единства обучения и контроля.

Компьютерная форма тестирования наиболее эффективная, удобная при массовых проверках, при самоподготовке обучаемого. Интерактивные тесты – вид тестирования, которое проводится онлайн в момент подключения компьютера к глобальной сети Интернет.



Благодаря EdTech решениям тесты можно проводить для больших групп учащихся, в том числе дистанционно. Это особенно актуально для онлайн-курсов и смешанного обучения. Современные платформы позволяют создавать адаптивные тесты, которые автоматически подстраиваются под уровень знаний каждого ученика. Система анализирует ответы и предлагает задания соответствующей сложности.

Существует множество программ для создания компьютерных тестов. Например, с помощью конструктора тестов Online Test Pad учитель может составить тесты для любых целей, самых разных типов и видов, используя различные функции программы.

Например, использовать в тестах разные типы вопросов; одиночный выбор (один вариант ответа из нескольких предложенных); множественный выбор (несколько вариантов ответа из предложенных); открытый вопрос (пользователь должен ввести ответ с клавиатуры).

Используя мощный язык шаблонов, позволяющий правильно оценить ответ пользователя можно создать задания на соответствие, упорядоченный список адаптивные тесты, комментарии к вопросу и другие.

Тесты могут быть составной частью электронных учебных пособий, т.е. предусмотрена интеграция их в электронные учебники.

Одним из достоинств является легкость установки программы [2].

Программа «Айрен» — это бесплатная программа, позволяющая создавать тесты для проверки знаний и проводить тестирование в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах. При тестировании преподаватель видит на своем компьютере подробные сведения об успехах каждого из учащихся. По окончании работы эти данные сохраняются в архиве, где их в дальнейшем можно просматривать и анализировать с помощью встроенных в программу средств. Кроме того, предусмотрено создание тестов в виде автономных исполняемых (.exe) файлов, которые можно раздать учащимся для прохождения тестирования без использования сети и без сохранения результатов, обычно с целью самопроверки [3].

GOOGLE форма [4] Эта программа имеет много общего с другими подобными, но преимущество её в том, что для создания и использования ЦОР не требуется загрузки программы. Эта программа получила широкое распространение, так как у неё есть большое количество вариантов. Наиболее популярная форма – анкетирование. Преимущество формы в том, что за небольшое время можно собрать мнения большого количества участников опросы и проанализировать результаты. Причем можно сделать опрос с выбором ответа и с внесением своего ответа. Для анализа опроса программа выстраивает таблицы и диаграммы,

Большой выбор вариантов заданий для создания тестов. Программа предполагает простые виды вопросов: одиночный и множественный выбор, вставить пропущенное слово. Такой тест оценивается автоматически и мгновенно. Учащиеся после прохождения могут увидеть свои ошибки и проанализировать их. В программе можно заложить вторичное прохождение теста, тогда правильные ответы не стоит делать видимыми. Как показывает опыт, учащиеся быстро включаются в такую проверку знаний.

Интерактивное тестирование с автоматическим оцениванием имеет ряд преимуществ. Ученик может выполнять задания тогда, когда есть возможность, то есть обучающийся организует свой образовательный процесс самостоятельно. В электронном тесте есть функция анализа ошибок. Учителя, создав тест, потратив на это время, использует его не только на уроке, а могут разместить, указывает адрес, на своем сайте, в социальных сетях, в домашнем задании электронного журнала. Указывается срок выполнения. Экономия времени на проверке теста и его анализе колоссально. Программа в виде схемы показывает, сколько человек ошиблось, следовательно, этот вопрос и требуется повторить на уроке.

Дистанционные возможности стали наиболее привлекательной стороной интерактивного тестирования, при котором пользователь получает на свой компьютер тестовые задания, а обработку данных делает разработчик на своем сервере [2]. Такое тестирование можно проводить двумя способами: в режиме off-line (без подключения к Интернету). в режиме on-line (с подключением к Интернету). В первом случае задание можно «скачать» себе на компьютер, выполнить их, а затем отправить бланк и

получить результаты с помощью электронной почты. Во втором случае ученику по сети отправляют гипертекстовую страничку с заданиями, он решает тест, не выходя из сети Интернет.

В анкетах учащихся отмечается, что интерактивные задания гораздо интереснее, учебный материал запоминается надолго. Кроме того, следует отметить, что применение интерактивных тестов способствует повышению уровня информационной культуры не только учащихся, но и учителей, которые сами создают электронные тесты [5].

Для организации контроля уровня знаний и умений обучающихся по оказанию первой помощи в OnlineTestPad создан 4-х-уровневый тест в соответствии с таксонометрией уровней усвоения знаний В.П. Беспалько (таблица 1).

Таблица 1

Уровни усвоения материала (по В.П. Беспалько)

| <i>Уровень усвоения</i> | <i>Проверяемые знания</i> | <i>Выполняемые действия</i>                                                              |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                       | Знания-знакомства         | Распознавание, различение, классификация                                                 |
| II                      | Знания-репродукции        | Воспроизведение, обсуждение, соотнесение, анализ                                         |
| III                     | Знания – умения и навыки  | Применение на практике к заданному классу явлений и объектов для решения задач           |
| IV                      | Знания-трансформации      | Применение усвоенной информации для решения задач, требующих их переноса в новые условия |

Пример теста по теме «Сердечно-сосудистая система» (по В.П. Беспалько)

I уровень (*Знания-знакомства*)

*Инструкция:* Выберите верные утверждения

Задание 1. Что относится к сердечно-сосудистой системе?

- сердце
- вены
- артерии
- капилляры
- желудок

*Инструкция:* Выберите верные утверждения.

Задание 2. Что такое сердце?

- мышечный орган
- орган с автономной системой существования
- насос, перекачивающий кровь
- центр всего организма

*Инструкция:* Выберите верное утверждение

Задание 3. Что такое артерии?

- ваза
- кровеносный сосуд
- эластичный упругие сосуды в организме
- по ним течет артериальная кровь от сердца

II уровень (*Знания-репродукции*)

*Инструкция:* Выберите верное утверждение

Задание 4. По какой артерии движется венозная кровь?

- по аорте
- по легочной
- по нижней полой

*Инструкция:* Выберите верные ответы

Задание 5. Что из предложенных понятий относится к сердцу?

- трикупидаальный клапан



- аортальный клапан
- створки сосудов
- пучок Гисса
- предсердие
- аорта

*Инструкция:* Выберите верные утверждения

Задание 6. Работа сердца регулируется:

- головным мозгом
- сердце работает автономно
- гормонами
- аортой
- едой

III уровень (Знания – умения и навыки)

*Инструкция:* Выберите правильный ответ.

Задание 7. Друг упал. Из колена сочится кровь. Какая первая помощь должна быть оказана при таком кровотечении?

- приложить подорожник
- промыть и заклеить пластырем
- наложить жгут
- сделать тугую повязку
- помазать йодом

*Инструкция:* Установите соответствие между органами человека и возможными болезнями, связанными с ними.

Задание 8.

| <i>Органы человека</i> | <i>Болезни</i> |
|------------------------|----------------|
| 1 Сердце               | А. Стеноз      |
| 2 Артерия              | Б. Васкулит    |
| 3. Вена                | В. Лейкоз      |
| 4. Кровь               | Г. Варикоз     |
| 5. Капилляры           | Д. Миокардит   |

*Инструкция:* Напишите определения понятий.

Задание 9. Что такое систола и диастола?

Систола - это \_\_\_\_\_

Диастола – это \_\_\_\_\_

IV уровень (Знания-трансформации)

*Инструкция:* Расставьте по порядку действия в описанной ситуации.

Задание 10. Ваш попутчик упал в обморок. Что Вы будете делать?

- Пошлю за взрослыми.
- Расстегну одежду.
- Открою окно.
- Дождусь приезда скорой помощи.
- Ничего не буду делать.
- Дам понюхать нашатырь

*Инструкция:* Представьте подробный ответ.

Задание 11. Вы присутствуете на курсах по оказанию неотложной помощи, в том числе по оказанию сердечно-легочной реанимации. Вас просят выполнить на манекене тройной прием Саффара. Опишите, что включает в себя тройной прием Саффара?

---

---

---

*Инструкция:* Представьте подробный ответ.

Задание 12. Вы присутствуете на курсах оказания неотложной помощи. Перед Вами пострадавший (манекен Максим). Он без сознания. Вас просят рассказать и показать, что Вы будете делать по шагам для приведения Максима в стабильное состояние.

---

---

Для реализации созданного теста был использован сервис OnlineTest ad по нескольким причинам: удобство, доступность и функциональность. Эта система предоставляет удобный интерфейс для создания и выполнения тестов, что делает процесс более эффективным. Платформа доступна онлайн, что позволяет легко получить к ней доступ с любого устройства, подключенного к интернету. Система предлагает различные функции, такие как создание различных типов вопросов, автоматическое оценивание результатов и генерация отчетов. Ссылка на тест

**Выводы.** Применение интерактивных тестов при контроле знаний, основанных на различии уровней усвоения знаний, обеспечивает объективную оценку качества обучения учеников. За счет своей multifunctionality тестирование способствует разностороннему развитию учеников.

### Литература

1. Абрамова Е. Н. Компьютерное тестирование как элемент обучения и контроля в системе дистанционного обучения // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternoe-testirovanie-kak-element-obucheniya-i-kontrolya-v-sisteme-distantsionnogo-obucheniya>.
2. Беляев В. П. Скаун. В. В Тестирование как методика контроля качества подготовки специалистов // Высшее техническое образование. 2014. №8 (172). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/testirovanie-kak-metodika-kontrolya-kachestva-podgotovki-spetsialistov>.
3. Беспалько, В.П. Инструменты диагностики качества знаний учащихся [Текст]/ В.П. Беспалько // Школьные технологии. – 2006. – №2. – С. 138-150.
4. Вельтман К. Электронная культура: достижения и перспективы. //Информационное общество, 2002, вып.1. – С. 24-30.
5. Чиркова Л.Н. Борщик Л.Н. К вопросу развития дидактики в условиях электронного обучения подготовки // Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сб. трудов IX межд. науч.-практ. конф. /под ред. В.А.Сухомлина. -М.:ИНТУИТ.РУ, (РИНЦ) - 2014. – Т.1, 957 с., - С. 221-230

*Линник Е.П.<sup>1</sup>, Ключниченко И.В.<sup>2</sup>, Тищенко Е.П.<sup>2</sup>*

## **РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА САНАТОРНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА**

<sup>1</sup>к.ф.-м.н., доцент, eplinnik@yandex.ru

<sup>3</sup>студент

*ФГАОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск*

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме интеграции компьютерных технологий в образовательное пространство санаторной школы-интерната. Рассмотрены цифровые инструменты (адаптивные платформы, сервисы для дистанционного обучения, интерактивные приложения), которые способствуют решению ключевых задач: персонализации образовательных траекторий, поддержания мотивации, компенсации пропусков занятий и облегчения социальной адаптации. Особое внимание уделяется преодолению рисков, таких как цифровое неравенство и соблюдение здоровьесберегающего режима.

**Ключевые слова:** информационная компетентность, педагог, санаторная школа-интернат, компьютерные технологии, индивидуализация обучения, дети с особыми образовательными потребностями, дистанционные образовательные технологии, здоровьесберегающие технологии.

*Linnik E.P.<sup>1</sup>, Klyushnichenko I.V.<sup>2</sup>, Tischenko E.P.<sup>2</sup>*

## **THE ROLE OF COMPUTER TECHNOLOGY IN THE FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF A TEACHER AT A SANATORIUM-INTERNATIONAL SCHOOL**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor, eplinnik@yandex.ru

<sup>2</sup>student

*"Kherson State Pedagogical University", Skadovsk*

**Abstract.** The article is devoted to the actual problem of integrating computer technologies into the educational space of a sanatorium boarding school. It discusses digital tools (adaptive platforms, distance learning services, and interactive applications) that contribute to solving key tasks: personalizing educational trajectories, maintaining motivation, compensating for missed classes, and facilitating social adaptation. Special attention is given to overcoming risks such as digital inequality and maintaining a healthy lifestyle.

**Keywords:** information competence, teacher, boarding school, computer technologies, individualization of education, children with special educational needs, distance educational technologies, health-saving technologies.

**Введение.** Современная система образования характеризуется интенсивной интеграцией цифровых технологий во все аспекты педагогической деятельности. Особую значимость этот процесс приобретает в условиях санаторных школ-интернатов, где образовательный процесс неразрывно связан с решением задач оздоровления и реабилитации обучающихся. Формирование информационной компетентности педагога в таких условиях становится не просто требованием времени, а необходимым условием обеспечения качества образования детей с особыми образовательными потребностями.

### **1. Специфика профессиональной деятельности педагога санаторной школы-интерната**

Деятельность педагога в санаторной школе-интернате характеризуется рядом особенностей, определяющих специфические требования к его информационной компетентности:

- Необходимость индивидуализации обучения с учетом здоровья учащихся
- Организация непрерывного образовательного процесса в условиях лечения
- Создание щадящей психолого-педагогической среды
- Тесное взаимодействие с медицинским персоналом и родителями
- Реализация реабилитационного потенциала учебных занятий

**2. Структура информационной компетентности педагога.** Информационная компетентность педагога санаторной школы-интерната включает следующие компоненты:

*Когнитивный компонент*

- Знание основ информатики и цифровой гигиены
- Понимание принципов работы с компьютерной техникой
- Знание нормативно-правовой базы использования ИКТ

*Операционно-деятельностный компонент*

- Навыки создания интерактивных учебных материалов
- Умение организовать дистанционное обучение
- Владение инструментами коммуникации и LMS-системами
- Способность адаптировать технологии под особые потребности учащихся

*Личностный компонент*

- Готовность к непрерывному профессиональному развитию
- Критическое отношение к цифровым ресурсам
- Ответственность за информационную безопасность

**3. Практические аспекты использования компьютерных технологий.** Компьютерные технологии предлагают педагогу санаторной школы-интерната разнообразный инструментарий для решения профессиональных задач:

*Для индивидуализации обучения*

- Адаптивные образовательные платформы (Учи.ру, ЯКласс)
- Интерактивные тесты и тренажеры
- Цифровые средства мониторинга достижений

*Для организации дистанционного обучения*

- Системы видеоконференцсвязи (Zoom, Skype)
- Облачные сервисы для совместной работы
- Электронные образовательные ресурсы

*Для создания реабилитационной среды*

- Виртуальные экскурсии и музейные туры
- Релаксационные и арт-терапевтические приложения
- Коммуникационные платформы для общения с семьей

**4. Пути формирования информационной компетентности.** Эффективное развитие информационной компетентности педагогов санаторных школ-интернатов требует системного подхода:

1. *Организационные условия*

- Оснащение современной компьютерной техникой
- Обеспечение высокоскоростного интернета
- Создание цифровой образовательной среды

2. *Методическое сопровождение*

- Курсы повышения квалификации с учетом специфики учреждения
- Внутрифирменное обучение и менторство
- Профессиональные сообщества и обмен опытом

3. *Мотивационные механизмы*

- Стимулирование инновационной деятельности
- Распространение лучших практик
- Моральное и материальное поощрение

**Выводы.** Формирование информационной компетентности педагога санаторной школы-интерната с использованием компьютерных технологий представляет собой комплексный и многогранный процесс. Его успешная реализация возможна при условии интеграции нескольких компонентов: создания современной цифровой инфраструктуры, организации системного обучения педагогов и развития их мотивации к профессиональному росту.

Решение этой задачи будет способствовать не только повышению качества образования, но и эффективной реабилитации детей, нуждающихся в особых условиях обучения и оздоровления.

### Литература

1. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации "Методические рекомендации по организации домашней учебной работы обучающихся общеобразовательных организаций" / ИСРО. — Москва, 20.10.2023. — Вестник образования России, № 20, октябрь 2023.
2. Александрова, И. Э. Физиолого-гигиенические аспекты организации домашней учебной работы школьников (научный обзор) // Зное. — 2022. — № 8. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologo-gigienicheskie-aspekty-organizatsii-domashney-uchebnoy-raboty-shkolnikov-nauchnyy-obzor> (дата обращения: 08.05.2024).
3. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.
4. Линник Е.П., Линник И.И., Зинчик С.И. ИНТЕГРАЦИЯ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ. В сборнике: Материалы пула научно-практических конференций. Материалы VI Международной научно-практической конференции, IX Международной научно-практической конференции и VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 949-952.
5. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.

УДК 37.091.26:004

*Линник Е.П.<sup>1</sup>, Коробова И.В.<sup>2</sup>, Талагаев А.В.<sup>3</sup>, Шевченко В.Н.<sup>3</sup>***ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОДГОТОВКИ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ**<sup>1</sup>к.ф.-м.н., доцент, *eplinnik@yandex.ru*<sup>2</sup>д.пед.н., профессор<sup>3</sup>студент*ФГАОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», г. Скадовск*

**Аннотация.** В статье рассматривается роль факультативных занятий в подготовке школьников к математическим олимпиадам. Анализируется структура и содержание факультативных курсов, предлагаются методические рекомендации по организации занятий и использованию различных форм обучения. Особое внимание уделяется преодолению барьеров, возникающих в процессе подготовки к олимпиадам, и созданию благоприятной образовательной среды для развития математических способностей школьников.

**Ключевые слова:** математические олимпиады, факультативные занятия, подготовка школьников, методика обучения, дополнительное математическое образование.

*Linnik E.P.<sup>1</sup>, Korobova I.V.<sup>2</sup>, Talagaev A.V.<sup>3</sup>, Shevchenko V.N.<sup>4</sup>***THE ROLE OF COMPUTER TECHNOLOGY IN THE FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF A TEACHER AT A SANATORIUM-INTERNATIONAL SCHOOL**<sup>1</sup>PhD, Associate Professor,<sup>2</sup>Doctor of Pedagogical Sciences, Professor<sup>3</sup>student*"Kherson State Pedagogical University", Skadovsk*

**Abstract.** The article is devoted to the actual problem of integrating computer technologies into the educational space of a sanatorium boarding school. It discusses digital tools (adaptive platforms, distance learning services, and interactive applications) that contribute to solving key tasks: personalizing educational trajectories, maintaining motivation, compensating for missed classes, and facilitating social adaptation. Special attention is given to overcoming risks such as digital inequality and maintaining a healthy lifestyle.

**Keywords:** Mathematical Olympiads, elective classes, school preparation, teaching methods, additional mathematical education.

**Введение.** Математические олимпиады занимают центральное место в системе выявления и поддержки одаренных школьников, предоставляя возможность продемонстрировать глубокие знания и творческий подход к решению задач. Согласно данным Всероссийской олимпиады школьников, ежегодно в них участвует более 7 миллионов учеников, что подчеркивает их масштаб и влияние на образовательный процесс [5]. Участие в олимпиадах не только углубляет математические знания, но и развивает ключевые компетенции: логическое мышление, аналитические навыки, умение работать под давлением времени и способность к нестандартному мышлению. В условиях растущей конкуренции и усложнения олимпиадных заданий вопросы эффективной подготовки приобретают особую актуальность, особенно в регионах с ограниченными ресурсами для дополнительного образования.

Факультативные занятия выступают одним из наиболее гибких и эффективных инструментов такой подготовки. В отличие от обязательной школьной программы, они позволяют индивидуализировать обучение, учитывая уровень подготовки, интересы и темп усвоения материала каждого ученика. Например, для слабо подготовленных учащихся акцент делается на базовых навыках, в то время как для продвинутых — на сложных олимпиадных темах, таких как комбинаторика или геометрия с параметрами. Факультативы способствуют формированию устойчивого интереса к математике через интерактивные методы: решение реальных задач, групповые дискуссии и использование цифровых инструментов (например, GeoGebra или Python для моделирования). Однако для максимальной отдачи необходимо

тщательно планировать содержание: от подбора задач до оценки прогресса. В статье мы рассмотрим обзор литературы, анализ существующих программ и разработку авторской модели, чтобы обосновать роль факультативов в преодолении типичных вызовов подготовки и стимулировании математического роста школьников.

### **Анализ программ и разработка программы подготовки школьников к математическим олимпиадам.**

Вопросы подготовки школьников к математическим олимпиадам активно изучаются в педагогической науке, с акцентом на интеграцию дополнительного образования. Агаханов, Марчукова и Подлипский [1] в своей работе анализируют современные тенденции, подчеркивая переход от традиционного механического заучивания к развитию математической интуиции и креативности. Авторы предлагают использовать комбинацию очных занятий и онлайн-платформ, — что повышает доступность и мотивацию. Они также отмечают роль менторства: опытные учителя помогают преодолевать типичные ошибки, такие как игнорирование альтернативных решений, и подчеркивают необходимость диагностики способностей на старте программы.

Алексеева [2] фокусируется на профессиональной подготовке учителей математики к созданию программ дополнительного образования. В статье детализируется процесс проектирования курсов: от постановки целей (развитие аналитического мышления) до оценки результатов (тесты, портфолио). Автор акцентирует компетенции педагога, включая умение адаптировать материал под одаренных детей — например, вводить задачи с открытым концом для стимулирования творчества. Исследование опирается на опросы учителей, показывающие, что 68% респондентов считают индивидуализацию ключом к успеху в олимпиадной подготовке.

Бочарова [3] предлагает практические рекомендации по организации подготовки, включая этапы: диагностика, планирование, реализация и рефлексия. Автор анализирует эффективность групповых форм — дискуссий и командных баттлов, — которые развивают не только математические навыки, но и такие как аргументация и командная работа. Приводятся примеры задач из региональных олимпиад и статистика: школы с регулярными факультативами показывают на 25–30% лучшие результаты. Бочарова также обсуждает роль обратной связи, рекомендуя еженедельные мини-тесты для корректировки программы.

Фоменко, Сафонов [4] глубоко разбирают барьеры подготовки: психологические (тревога, выгорание), социальные (отсутствие поддержки) и методические (некачественные материалы). Для их преодоления предлагаются стратегии: введение релаксационных техник, поощрение малых побед и создание "безопасной" среды без критики ошибок. Авторы ссылаются на кейс-стади из 10 школ, где такие подходы снизили отсев на 40%. Это особенно актуально для факультативов, где эмоциональный климат напрямую влияет на вовлеченность.

Цыганкова [5] рассматривает олимпиады как инструмент активизации познавательной деятельности, интегрируя их в факультативы через соревновательные элементы: мини-турниры или хакатоны по задачам. Автор подчеркивает, что такая форма повышает мотивацию на 50%, по данным экспериментов, и способствует переходу от пассивного обучения к активному поиску решений.

Анализ проводился на основе 15 программ из источников: учебные пособия, онлайн-курсы (Uchi.ru) и школьные планы. Критерии включали: 1) структуру (модульность, последовательность тем); 2) содержание (баланс теории и практики, охват олимпиадных тем: алгебра, геометрия, комбинаторика); 3) подбор задач (сложность, разнообразие: от базовых до экспертных); 4) методические приемы (интерактивность, использование ИКТ); 5) формы организации (индивидуальные/групповые, оценка); 6) адаптивность (учет возраста и уровня). Оценка проводилась по шкале от 1 до 10, с фокусом на соответствии целям олимпиадной подготовки [6,7].

Анализ выявил сильные и слабые стороны. Положительно: 80% программ используют разнообразные задачи, включая нестандартные (например, задачи на индукцию из сборников Прасолова), и интегрируют ИКТ (визуализация в Desmos). Однако 60% перегружены теорией без практики, что снижает интерес (отзывы учащихся: "скучно"). Недостаточно внимания к индивидуализации: только 40% учитывают уровни, игнорируя слабых учеников. Структурные проблемы: отсутствие модульности в 50%



случаев, что затрудняет прогресс. По барьерам: мало фокуса на мотивации (лишь 30% включают игры). В целом, программы эффективны для средних учеников (точность подготовки ~65%), но требуют доработки для одаренных и отстающих.

## **Структура и содержание программы.**

Программа модульная, с логической прогрессией: от базовых понятий к сложным. Модуль 1 (Алгебра): функции, графики, четность, делимость, Дирихле, неопределенные коэффициенты. Теория (20%) + примеры (30%) + задачи (50%). Модуль 2 (Геометрия): свойства фигур, теоремы, параметры в уравнениях. Модуль 3 (Комбинаторика): перестановки, сочетания, вероятность, статистика. Модуль 4: синтез — задачи на логику, индукцию. Каждая тема: лекция (15 мин), разбор (20 мин), практика (40 мин). Задачи из олимпиад, с уровнями: А (базовый), В (средний), С (олимпиадный). Самостоятельная работа: 10–15 задач/неделя, с рефлексией. Общий объем: 144 часа + 20 на проекты.

Занятие 1 (Модуль 1, "Математическая индукция"): Введение (пример суммы прогрессии:  $S_n = n(n+1)/2$ ). Групповая работа: доказать  $2^n > n^2$  ( $n > 4$ ) — деление на подгруппы по 3–4 чел., обсуждение (20 мин). Индивидуально: задача "Докажите, что сумма первых  $n$  нечетных чисел =  $n^2$ ". Домашнее: 5 вариантов, включая контрпример для ложного утверждения. ИКТ: видео-анимация индукции.

Занятие 2 (Модуль 3, "Вероятность"): Теория (классическая вероятность). Пример: задача о бросках кубика ( $P(\text{четное}) = 1/2$ ). Групповой проект: моделирование Монте-Карло в Excel (вероятность выпадения комбинаций). Обсуждение ошибок, презентации (по 5 мин/группа). Домашнее: анализ реальной задачи (лотерея). Ещё пример: геометрия (Модуль 2) — "Найти площадь фигуры с параметром  $a$ ", с визуализацией в GeoGebra.

Занятие 3 (Модуль 4, Проект): "Математическое моделирование эпидемии" — вероятностная модель, расчет в Python. Учащиеся в командах собирают данные, строят графики, презентуют.

**Выводы.** Разработанная программа факультативных занятий представляет собой комплексный инструмент подготовки к математическим олимпиадам, интегрирующий лучшие практики из литературы и устраняющий типичные недостатки существующих подходов. Она не только расширяет знания по ключевым темам (алгебра, геометрия, комбинаторика), но и развивает ключевые компетенции: от логического анализа до творческого мышления и командной работы [8]. Через модульную структуру, разнообразные формы занятий и фокус на индивидуализации программа обеспечивает прогресс для учащихся разного уровня, повышая их шансы на успех в олимпиадах (ожидаемая эффективность — 75–80%). Преодоление барьеров достигается за счет мотивационных стратегий и поддерживающей среды, что способствует не только академическим достижениям, но и формированию любви к математике как страсти на всю жизнь. В долгосрочной перспективе такая модель может быть масштабирована в школах и онлайн-форматах, способствуя демократизации дополнительного образования. Дальнейшие исследования рекомендованы: апробация в 5–10 учреждениях с эмпирической оценкой (опросы, тесты до/после), анализ влияния на карьерные траектории выпускников и интеграция ИИ-инструментов для персонализации. В итоге, факультативы — это мост между школьной программой и высоким уровнем математической культуры, инвестиция в будущее поколение ученых и инженеров.

## **Литература**

1. Агаханов Н. Х., Марчукова О. Г., Подлипский О. К. О современных тенденциях в подготовке школьников к математическим олимпиадам // Вопросы образования. 2021. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sovremennyh-tendentsiyah-v-podgotovke-shkolnikov-k-matematicheskimi-olimpiadam> (дата обращения: 15.08.2025).
2. Алексеева Е.Н. Методическая подготовка будущего учителя математики к проектированию и реализации программ дополнительного математического образования // Вестник ОГУ. 2024. № 1 (241). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskaya-podgotovka-buduschego-uchitelya-matematiki-k-proektirovaniyu-i-realizatsii-programm-dopolnitelnogo-matematicheskogo> (дата обращения: 15.08.2025).
3. Бочарова Д. С. Организация эффективной подготовки школьников к участию в математических олимпиадах // Вестник науки. 2024. № 12 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-effektivnoy-podgotovki-shkolnikov-k-uchastiyu-v>



matematicheskikh-olimpiadah (дата обращения: 15.09.2025).

4. Фоменко И. В., Короткова А. С., Сафонов С. В. Преодоление барьеров при подготовке учащихся к математическим олимпиадам // Евразийский Союз Ученых. 2016. № 4-3 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preodolenie-barierov-pri-podgotovke-uchaschihsya-k-matematicheskim-olimpiadam> (дата обращения: 15.09.2025).

5. Цыганкова А. В. Олимпиада как форма активизации учебно-познавательной деятельности студентов // Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников. URL: [http://www.rosolymp.ru/attachments/10374\\_s03\\_033.pdf](http://www.rosolymp.ru/attachments/10374_s03_033.pdf) (дата обращения: 15.09.2025)

6. Линник Е.П., Петрова Е.И. Современные подходы к использованию информационнокоммуникационных технологий в рамках практико-ориентированного обучения математике. В сборнике: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 928-933.

7. Линник Е.П., Линник И.И., Зинчик С.И. ИНТЕГРАЦИЯ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ. В сборнике: Материалы пула научно-практических конференций. Материалы VI Международной научно-практической конференции, IX Международной научно-практической конференции и VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 949-952.

8. Линник Е.П., Линник И.И. Применение цифровых ресурсов в преподавании математики: стратегии подготовки учителей к новым вызовам В сборнике: Образование в изменяющемся мире: исторический опыт и вызовы современности. Сборник статей по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 108-111.

УДК 001.895

*Пичкурено Е.А.<sup>1</sup>, Пригодина А.Г.<sup>2</sup>, Пазин А.В.<sup>3</sup>***ГЕРМЕНЕВТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОСТИЖЕНИЯ СМЫСЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ**<sup>1</sup>*кандидат педагогических наук, доцент, apelena1961@mail.ru**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,**«Институт среднего профессионального образования», г. Краснодар*<sup>2</sup>*кандидат педагогических наук, доцент, zvezdochka\_11.01@mail.ru**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар*<sup>3</sup>*студент, andrewpazin0@gmail.com**группа 24-НБ-ЭЭ2 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
г. Краснодар*

**Аннотация.** В статье доказывается важность создания методических приемов и техник, опирающихся на принципы герменевтики. Герменевтические приемы играют ключевую роль в понимании текстов, позволяя интерпретировать их значение и контекст. Они помогают выявить скрытые смыслы, учитывать культурные и исторические аспекты, а также взаимодействие автора и читателя, что в конечном итоге повышает уровень осмысления и критического анализа математических идей. В работе приведены примеры некоторых таких приемов.

**Ключевые слова:** герменевтика, понимание, информация, методы понимания.

*Pichkurenko E.A.<sup>1</sup>, Prigodina A.G.<sup>2</sup>, Pazin A.V.<sup>3</sup>***HERMENEUTICS AS A TOOL FOR UNDERSTANDING THE MEANING OF MATHEMATICAL TEXTS**<sup>1</sup>*Candidate of pedagogical sciences, assistant professor «Kuban State University», Institute of Secondary Vocational Education, Krasnodar*<sup>2</sup>*Candidate of pedagogical sciences, assistant professor «Kuban state technological University»,  
Krasnodar*<sup>3</sup>*Student of Group 24-NB-EE2 «Kuban state technological University», Krasnodar*

**Abstract.** The article argues for the importance of creating methodological approaches and techniques based on the principles of hermeneutics. Hermeneutic approaches play a crucial role in understanding texts by interpreting their meaning and context. They help to uncover hidden meanings, consider cultural and historical aspects, and engage in dialogue between the author and the reader, ultimately enhancing the level of comprehension and critical analysis of mathematical ideas. The article provides examples of such approaches.

**Keywords:** hermeneutics, understanding, information, methods of understanding.

**Введение.** В современном образовании, столкнувшись с вызовами информационного века, герменевтика, как метод глубокого понимания текстов, становится особенно важной. Причина в том, что глобальная информатизация, при всей своей полезности, несет в себе угрозу для развития критического мышления и формирования целостной личности. Герменевтика, как метод, позволяет не только анализировать и интерпретировать тексты, но и развивать навыки критического мышления. Герменевтический подход помогает студентам и учащимся не просто запоминать факты, но и понимать контекст, в котором эти факты были созданы, а также их значение и влияние на современность. Это способствует формированию целостной личности, способной критически осмысливать окружающий мир и принимать обоснованные решения. Таким образом, интеграция герменевтики в образовательный процесс может стать важным шагом к развитию навыков, необходимых для успешной навигации в сложном информационном пространстве.

**Целью данной статьи** является показать роль инновационных технологий в понимании математических текстов.

**Основной материал.** Обилие информации в интернете может приводить к поверхностному усвоению знаний, когда учащиеся, перегруженные данными, не успевают их осмыслить и проанализировать. Они рискуют стать жертвами стереотипов и модных тенденций, некритически воспринимая информацию из сомнительных источников. Это негативно сказывается на их духовном развитии, способности к рефлексии и формированию собственной позиции [1].

Современная образовательная система, ориентированная на скорость обработки информации, часто жертвует глубиной понимания. При этом зачастую в спешке овладеть большим объёмом информации, студенты прекращают анализировать и оценивать. Быстрое запоминание подменяет глубокое осмысление [2].

Однако, исследования в области герменевтики указывают на неразрывную связь между развитием креативного мышления и рефлексивным изучением учебных материалов. Данный процесс предполагает систематическое применение разнообразных видов мыслительной деятельности: аналитической, синтетической, критической и творческой. Для полноценного овладения информацией требуется применять разнообразные подходы к мышлению. Это позволит не только закрепить знания, но и постичь их внутреннюю организацию, обнаружить взаимосвязи с другими дисциплинами и интегрировать их в личный контекст, опираясь на собственный опыт и систему ценностей.

Зачастую в классическом образовании акцент делается на конечном результате – приобретении информации, упуская из виду критически важный этап осмысления, в ходе которого активизируются когнитивные функции. Поэтому, разработка и применение педагогических стратегий, нацеленных на более глубокое понимание учебного материала, становится крайне важным. Это подразумевает не просто изучение структуры понятий и взаимосвязей между ними, но и рассмотрение контекста, точки зрения автора.

Герменевтика, будучи способом толкования текстов, способна значительно расширить восприятие математических материалов. Она помогает осмыслить не лишь формулы, но и фундаментальные концепции математики. Исследуя контекст появления математических идей, можно глубже постигнуть их суть [3].

При чтении математических трудов следует принимать во внимание исторический контекст их появления. Это дает возможность определить, как эпоха и культурные особенности сказались на формулировке теорий. Герменевтика способствует разбору структуры доказательств и взаимосвязей между разными идеями.

Кроме того, интерпретация математических терминов и символов может варьироваться в зависимости от контекста. Диалог между автором и читателем открывает новые горизонты для понимания. Учебные тексты могут восприниматься глубже, если учитывать намерения автора. В конечном итоге, герменевтика помогает преодолеть поверхностное восприятие математики и углубляет ее философские и культурные аспекты.

Рассмотрим некоторые из таких герменевтических приемов и технологий.

#### *Прием «Аналогии»*

Интерактивный метод обучения «Аналогии» реализован в среде HTML и предназначен для изучения и закрепления темы «Производная функции». Этот метод позволяет выявить общие смысловые связи между различными явлениями, что способствует более глубокому осмыслению содержания и контекста изучаемого материала. В контексте герменевтики он служит инструментом расширения понимания, помогая интерпретировать сложные идеи через знакомые аналогии и сопоставления. Данный метод способствует закреплению ключевых понятий и свойств, связанных с производной. В рамках этого подхода студенту предлагается установить соответствие между производной и дифференциалом, при этом автоматическая система осуществляет проверку правильности заполнения таблицы аналогий и обеспечивает своевременную обратную связь (рис.1).

## Упражнение 2.Аналогии.

На странице изображена таблица. Перемещая элементы, заполните таблицу.

| Производная                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Дифференциал                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Производной функции $y = f(x)$ в точке $x_0$ называется предел, к которому стремится отношение приращение функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю                                                                                                                   |                                                 |
| $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |
| 1. Если $u(x) = const$ , то $u'(x) = 0$ .<br>2. Если $u(x)$ и $v(x)$ – дифференцируемые функции в точке $x_0$ , то:<br>1) $(cu)' = cu'$ , ( $c = const$ );<br>2) $(u \pm v)' = u' \pm v'$ ;<br>3) $(uv)' = u'v + uv'$ ;<br>4) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ , ( $v(x_0) \neq 0$ ) |                                                 |
| $df = f'(x_0)\Delta x$                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Дифференциал функции                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. $du \equiv 0$ .<br>2. Если $u(x)$ и $v(x)$ – |

Рис. 1. Прием «Аналогии»

### Прием «Реконструкция»

Данный прием также реализован в программной среде HTML, что позволяет создать интерактивную образовательную платформу для закрепления знаний. В частности, он направлен на формирование и углубление понимания определения «Дифференциала функции» посредством активного участия учащегося в процессе обучения, что способствует более эффективному усвоению сложных математических понятий [4]. Учащемуся необходимо перетаскивать в рамку недостающие элементы, чтобы собрать необходимое определение (рис.2). Таким образом, данный метод используется для воссоздания и анализа математических определений и теорем, основываясь на их логической структуре и взаимосвязях с другими идеями.

Упражнение 3. Реконструкция.

На странице изображены отдельные части из определения дифференциала. Внизу недостающие элементы из этого определения. Перемещая их, реконструируйте всё определение.



Рис. 2. Прием «Реконструкция»

**Выводы.** Герменевтика может быть полезным инструментом для постижения смыслов математических текстов, так как она способствует более глубокому пониманию и интерпретации специфической лексики и контекста. Применение этих и других инновационных технологий может кардинально изменить подход к обучению, сделав его более увлекательным и эффективным для студентов.

### Литература

1. Иванов И.А. Влияние современных информационных технологий на процесс обучения математике. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2005. – 236 с. – С.142-143.
2. Доблаев Л.П. Смысловая структура учебного текста и проблема его понимания / Л.П.Доблаев. – М.: Педагогика, 1982. – 176 с.
3. Закирова А.Ф. Основы педагогической герменевтики: авторский курс лекций. Учебное пособие. Тюмень: Издательство ТюмГУ, 2011. – 322 с.
4. Пичкурено Е.А., Пригодина А.Г., Данович Л.М. Инновационные технологии в преподавании математики – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2021. – 186 с.

УДК 004.7.056.53

*Эдиев И.А.<sup>1</sup>**Научный руководитель: Кубанов С.И.<sup>2</sup>***БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНЕ  
НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**<sup>2</sup>*студент islam\_edi@bk.ru*<sup>2</sup>*к.м.н., доцент, skubanov@ncfu.ru**ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь*

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные аспекты ИБ систем в медицине на примере ЧР. В основном, внимание уделяется анализу существующих угроз, методов защиты, а также основным важным рекомендациям по повышению уровня кибербезопасности в медицинских учреждениях республики за последние 2 года. Основным элементом исследования является защита конфиденциальной информации врачей и пациентов и обеспечения в должном уровне устойчивости медицинской инфраструктуры к внешним атакам.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, кибербезопасность, медицинские информационные системы.

*Ediev I.A.<sup>1</sup>**Scientific Supervisor: Kubanov S.I.<sup>2</sup>***SECURITY OF INFORMATION SYSTEMS IN MEDICINE  
ON THE EXAMPLE OF THE CHECHEN REPUBLIC**<sup>1</sup>*student*<sup>2</sup>*PhD, Associate Professor,**North Caucasian Federal University*

**Abstract.** The article examines the main aspects of information security systems in medicine using the example of the Czech Republic. The main focus is on the analysis of existing threats, protection methods, as well as the main important recommendations for increasing the level of cybersecurity in medical institutions of the republic over the past 2 years. The main element of the study is the protection of confidential information of doctors and patients and ensuring the proper level of resilience of the medical infrastructure to external attacks.

**Keywords:** information security, cybersecurity, medical information systems.

**Введение.** Безопасность информационных систем в медицине - одна из наиболее актуальных тем в условиях современного информационного общества. В последнее время наблюдается быстрое развитие ИТ, которые влияют на все направления, в том числе, на медицину.

Внедрение ИС в медицину позволяет повысить эффективность, доступность и качество медицинского обслуживания. Но, с повышением масштаба цифровизации растет и количество угроз, связанных с кибербезопасностью, что соответственно ставит под угрозу защиту персональных данных пациентов и врачей медицинских учреждений.

Чеченская республика, как субъект РФ, также сталкивается с атаками, связанными с угрозами безопасности ИС в сфере здравоохранения. Большой объем обрабатываемых данных и переход на электронные медицинские карты, соответственно, требуют не только разработки и внедрения новейших технологий, но и обеспечения эффективных мер по защите информации [1].

По информации различных исследований, кибер-атаки на медицинские учреждения являются более распространенными, что указывает на необходимость пристального внимания к вопросу безопасности.

**Целью данной статьи** является анализ текущего состояния медицинских учреждений ЧР в области информационной безопасности и информационных систем, выявление основных угроз и уязвимостей, а также предложение по повышению уровня защиты этих систем.

**Основной материал.** Актуальность темы конечно, обусловлена ростом кибер-атак на медицинские учреждения Чеченской Республики, увеличением объема собираемых и хранящихся данных, а также

необходимости соблюдения законодательства о защите. Согласно данным отчета Веризон 2024 года, 5% всех кибер-атак происходило в информационных системах здравоохранения, что подтверждает необходимость усиленной защите уровня информационной безопасности информационных систем (Таблица 1).

В своем исследовании мы подробно рассмотрели угрозы безопасности информационным системам в медицине.

Во-первых, - это неавторизованный доступ. Один из основных рисков, которым сталкиваются медицинские учреждения Чеченской Республики — это несанкционированный доступ к карточкам пациентов. Часто это происходит из-за слабой защиты информационных систем или не правильного и не эффективного управления правами доступа в системе [2].

Во-вторых, - вирусы и вредоносные программы могут заблокировать доступ к важной основной информации, требуя выкуп для восстановления данных учреждения. Программы-вымогатели останавливают работу медучреждений, что угрожает жизни и здоровью пациентов.

Оборудование содержащее медицинские данные также играет важную роль. У украденного персонального компьютера или сервера могут быть доступ к базе данных пациентов. Шифрование — надежный способ защиты информации, в случае физического кражи оборудования [3].

В-третьих, не своевременные и не системный аудит и контроль доступа. Регулярные проверки прав, доступ к логированию действий пользователей помогут быстро выявить несанкционированный доступ. Обучение сотрудников должно проводится в регулярном режиме. Сотрудники медицинских учреждений должны быть обучены основам кибер-гигиены и правилам безопасности данных, чтобы минимизировать расклучения утечек [4].

Таблица 1

Представление различных атак на информационные системы здравоохранения ЧР в 2024-2025гг.

| № | Дата атаки    | Тип атаки                                                               | Описание атаки                                                                 | Влияние на систему                           | Меры по предотвращению                                     |
|---|---------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | Январь 2024   | Атака с использованием Ransomware                                       | Зафиксирована атака, заблокировавшая доступ к медицинским картам               | Остановка работы учреждений<br>утечка данных | Обучение сотрудников, сделать резервное копирование данных |
| 2 | Март 2024     | Фишинг                                                                  | Попытка доступа к учетным записям врачей с помощью фальшивых электронных писем | Несанкционированный доступ к мединформации   | Усилить фильтры электронной почты, обучить персонал        |
| 3 | Сентябрь 2024 | DOS-атака                                                               | Атака на исчерпание ресурсов сервере медицинских учреждений                    | Перебои в работе системы                     | Настройка защиты                                           |
| 4 | Февраль 2025  | Атака с использованием социальных технологий                            | Обманные попытки получения доступа к аккаунтам персонала через соцсети         | Утечка данных                                | Обучение по безопасности и защите данных                   |
| 5 | Апрель 2025   | Атака с использованием уязвимостей ОС медучреждений для несанкц доступа | Использование уязвимости ОС                                                    | Угрозы безопасности и конфиденциальности     | Регулярные обновления и патчи, аудит безопасности          |

**Выводы.** Безопасность информационных систем в медицине является критическим и важной областью, требующей комплексного подхода и постоянного внимания. Угрозы кибербезопасности в

области здравоохранения Чеченской республики продолжают расти, и в ответ на эти вызовы медицинские учреждения республики должны развивать свои системы защиты, внедрять передовые технологии, обучать персонал учреждений. Это требует, как новых инвестиций, так и кардинальный пересмотр старых методов работы с данными.

### Литература

1. Юшаев С.С., Эдиев А.М., Абдуллаев Д.А. Организация курса по информационной безопасности в образовательных учреждениях // Дистанционные образовательные технологии. Сборник трудов IX Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2024. С. 145-149.
2. Мишина Л.О., Таран В.Н., Перспективы нанотехнологий в области медицины и науки о материалах // Материалы пула научно-практических конференций. Материалы VI Международной научно-практической конференции, IX Международной научно-практической конференции и VI Международной научно-практической конференции. Керчь, 2025. С. 165-169.
3. Таран В.Н., Мишина Л.О. Системы мониторинга и обнаружения инцидентов информационной безопасности// Студенческая наука для развития информационного общества. Материалы ХУ Всероссийской научно-технической конференции с приглашением зарубежных ученых. Ставрополь, 2024. С. 393-400.
4. Конопко Е.А., Иноркаев В.А.Р. Разработка и внедрение дистанционного курса по дисциплине «Информационная безопасность» // Дистанционные образовательные технологии. Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2023. С. 372-375.



## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 1

|                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Современные парадигмы открытого образовательного пространства.....                                                                                                                                                  | 3  |
| Блыщик Н.О. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ .....                                                                              | 4  |
| Ватулина Е.В., Линник Е.П., Овчинникова М.В. ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИЗ РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ ...                                                                   | 8  |
| Везиров Т.Г. ИНТЕГРАЦИЯ ОНЛАЙН-КУРСОВ В МАГИСТЕРСКУЮ ПРОГРАММУ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ» .....                                                                                                            | 11 |
| Верхацкая Я.Р., Научный руководитель: Горобец Д.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....                                                               | 14 |
| Волкова К.Р., Халитов К.Ф. ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В АСПЕКТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....                                                                                                    | 17 |
| Гаврилова А.С. ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ ЦИФРОВОЙ ДИДАКТИКИ: ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ SMM В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ.....                                                                                         | 20 |
| Глузман А.В., Кучер Б.Д., Глузман А.А. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.....                                                                                   | 23 |
| Глухов И.Ю., Научный руководитель: Гаврилова А.С. ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ МЕДИАМАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА.....                                                                                      | 27 |
| Димитриев А.С. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ .....             | 30 |
| Димитриева О.А. О ФОРМАХ И МЕТОДАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....                                                                               | 33 |
| Добровольская Н.Ю., Топорков Н.М. ПРОМПТ-ИНЖИНИРИНГ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....                                                                     | 35 |
| Зинчик С.И., Круглый Д.Г., Линник И.И., Линник Е.П. ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСИТЕТ: ПОСТРОЕНИЕ ГИБКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....                                                          | 38 |
| Ильяшов Д.Ю., Научный руководитель: Таран В.Н. ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.....                                                                                                                     | 42 |
| Киркина Е.Г., Научные руководители: Тестова И.В., Луценко Л.Н. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....                                                         | 45 |
| Кравченко А.А., Научный руководитель: Линник И.И. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОРОД СОБАК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА..... | 50 |
| Конопацкая У.В., Научный руководитель: Линник Е.П. ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....                                                        | 54 |
| Конопко Е.А., Эдиев А.М. РЕФЛЕКСИВНЫЙ ПОДХОД В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ .....                                                                                                                                 | 57 |
| Кочкин С.А., Патронова Н.Н., Цуркан А.Р. МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ R И «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР».....      | 59 |

|                                                                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Кудрявцева Е.Л., Баркова Д.В. ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПРОФИЛЯ-ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ КАК ИНСТРУМЕНТА ИНКЛЮЗИВНОГО И МОТИВИРУЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ .....                          | 64  |
| Линник Е.П. ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПОДХОДА ЧЕРЕЗ РАБОТУ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ ..... | 68  |
| Линник Е.П., Криницкий Ю.В., Самчинская Я.Б., Ярушина О.А. ....                                                                                                                                  | 71  |
| ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ В РАМКАХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ .....                          | 71  |
| Луценко Л.Н., Тестова И.В. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ В РАМКАХ МОДЕРНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....                                                                            | 74  |
| Мишина Л.О., Научный руководитель: Линник И.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ПРОКТОРИНГА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ .....                                                        | 80  |
| Мишина Л.О., Таран В.Н., Хассан Мухаммад Ахмад. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-МЕТОДА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ.....                                                                                        | 83  |
| Насибова С.Э., Научный руководитель: Линник Е.П. ПРИМЕНЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ И ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В 10 КЛАССАХ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....         | 87  |
| Нечепуренко М.Ю., Резник А.А., Сайкин Н.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЯЗЫКОВЫХ БАРЬЕРОВ В КОММУНИКАЦИИ.....                                                                | 91  |
| Нечепуренко М.Ю., Шиянова А.Г., Резник А.А. ВЛИЯНИЕ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА НА РЫНОК ТРУДА ПЕРЕВОДЧИКОВ.....                                                                                          | 95  |
| Олифирова А.В. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ И ИНФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В РЕГИОНЕ ....                                             | 97  |
| Опрышко А.А., Агаркова А.А. ЦИФРОВЫЕ СРЕДСТВА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕВОДЧИКА: ПРЕИМУЩЕСТВА И СКРЫТЫЕ УГРОЗЫ.....                                                                                     | 103 |
| Опрышко А.А., Куренкова Е.С. АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СТУДЕНТАМИ ВУЗОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ .....                                                                                           | 106 |
| Опрышко А.А., Лобода В.К. ОБЗОР ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ИЗУЧЕНИИ ЯЗЫКА .....                                                                                                                     | 109 |
| Пирожкова А.О. РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ .....                                                                                  | 112 |
| Романова Е.В., Малекова В.А. ПОТЕНЦИАЛ RAG-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ.....                                                                                                         | 114 |
| Сабирова Ф.М., Латипов З.А., Ямалов А.А. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ КАК ОСНОВА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СПО И ВУЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ УЗЛОВ ПАМЯТИ ЭВМ) .....   | 116 |
| Сечкарь Ю.А., Комендаков Д.И., Тимофеев Б.И. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ГИБКАЯ ЦИФРОВАЯ СРЕДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ .....                                                  | 119 |
| Трач А.С. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ .....                                                                                               | 123 |
| Трач А.С., Карнакова Ю.Д. ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА .....                                                                  | 126 |
| Троицкая О.Н. МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОНЛАЙН-ТРЕНАЖЕРОВ .....                                                                                                                          | 130 |
| Ульянова Н.А., Научный руководитель: Горобец Д.В. ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ .....                               | 134 |

|                                                                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Федосова В.В., Научный руководитель: Зиненко И.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ДОСКИ RADWORK ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....                                         | 136 |
| Хажамян В.О., Михонов В.В., Старчикова И.Ю. ЦИФРОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ЭТИЧЕСКИЕ ДИЛЕММЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ .....                                                                                                  | 139 |
| Харченко А.В. ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ХРАНИЛИЩА .....                                                                                                          | 142 |
| Ходос А.А., Научный руководитель: Галстян А.С. МЕТАКОГНИТИВНЫЕ НАВЫКИ ПЕРВОКУРСНИКОВ В ЦИФРОВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....                                                                            | 145 |
| Чиж Р.Н. ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИДИОМАТИЧЕСКОЙ ДИСКУРСИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ (НЕЯЗЫКОВЫХ) НАПРАВЛЕНИЙ ВУЗА .....                                                           | 149 |
| Чирков М.Д., Научный руководитель: Луценко Л.Н. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ.....                                                                                       | 154 |
| Шведун М.А., Научный руководитель: Пирожкова А.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ .....                             | 159 |
| Шурыгин В.Ю., Солдатова П.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ И В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ .....                                                       | 161 |
| Эдиев А.М. АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕФЛЕКСИВНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАНИИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ .....                                                                                                           | 164 |
| Юрьев А.В., Суханова Ю.В. ИНТЕГРАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА И ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....                      | 167 |
| Ярошенко В.А., Научный руководитель: Горобец Д.В. ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОБЪЯСНЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....                | 171 |
| Яцышена И.Г., Научный руководитель: Линник Е.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСТОРИЗМА КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ..... | 174 |

## СЕКЦИЯ 2

|                                                                                                                                                        |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Искусственный интеллект в трансформации образования .....</b>                                                                                       | <b>177</b> |
| Алешов В.В. О ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....                                | 178        |
| Бернард М.С., Алипичев А.Ю. АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ОБЗОР ТЕКУЩИХ ПОДХОДОВ И ПЕРСПЕКТИВ ..... | 182        |
| Богачевский В.М., Куприна Т.М. ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КИТАЙСКОЙ АУДИТОРИИ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКОВОЙ МОДЕЛИ СНАТГРТ.....                        | 185        |
| Вегера А.С., Кучмасова Е.В., Никулина М.Л., Научный руководитель: Кочегурная М.Ю. МУЗЫКАЛЬНЫЕ НЕЙРОСЕТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....                | 188        |
| Галлини В.И., Научный руководитель: Галлини Н.И. ИНТЕРАКТИВНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ МЕТРИКАМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ИИ-ОБРАЗОВАНИЯ..  | 191        |

|                                                                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Джиоева О.О., Танделова О.М., Зассеев А.А. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РЕВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ .....                                                                                                | 193 |
| Добровольская Н.Ю., Бегларян М.Е. ГЕНЕРАТИВНЫЕ НЕЙРОСЕТИ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ .....                                                                                          | 196 |
| Дьяченко Л.А., Манушкина М.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ.....                                     | 200 |
| Дяченко А.С., Тимофеев Б.И. ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ .....                                                                                                      | 203 |
| Кадан А.М., Петров С.В., Богачева А.Ю. SMART ATTENDANCE: УМНЫЙ КОНТРОЛЬ ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ .....                                                                                                           | 207 |
| Косорукова Е.А., Тетерин А.Ю. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ЮРИСТОВ.....                                                                            | 209 |
| Лизунков В.Г., Малушко Е.Ю., Карпов Н.С. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ФОРМИРОВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИЧЕСКИХ КАДРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ.....                                         | 213 |
| Малушко Е.Ю., Лизунков В.Г., Карпов Н.С. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ САМОРАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЯЗЫКОВОЙ СИСТЕМЫ И РАЗВИТИИ КРЕАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ..... | 217 |
| Митрофанова Т.В., Христофорова А.В., Шалимова П.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСТОЛЬНОЙ РОЛЕВОЙ ИГРЫ, РАЗРАБОТАННОЙ С ПОМОЩЬЮ ИИ, ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ .....                                             | 221 |
| Мочалова Т.С. ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК НА ЦИФРОВОМ ПЕРЕКРЁСТКЕ: УЧИТЕЛЬ В ЭПОХУ ИИ.....                                                                                                                                | 225 |
| Нечепуренко М.Ю., Лепеха Е.Е., Шиянова А.Г. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ .....                                                                                                  | 228 |
| Нечепуренко М.Ю., Опрышко Д.С. ЭТИКА И ВЫЗОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИИ В ОБРАЗОВАНИИ.....                                                                                                                                  | 232 |
| Нечепуренко М.Ю., Сайкин Н.М., Фоменко Т.В. ИИ-ПЕРЕВОДЧИКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННУЮ ДИПЛОМАТИЮ .....                                                                                                        | 234 |
| Нечепуренко М.Ю., Фоменко Т.В., Лепеха Е.Е. БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЯ С ИИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ .....                                               | 236 |
| Сечкарь Ю.А., Ганюк А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ В ВУЗАХ: КОМПЛЕКСНЫЙ ВЗГЛЯД НА ЕГО ДОСТОИНСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ .....                                                | 240 |
| Сулейменов И.Э., Габриелян О.А. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ВЫСШАЯ ШКОЛА: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ .....                                                                                                             | 244 |
| Тихонов Е.В., Научный руководитель: Линник И.И. ПЕДАГОГ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ТРАНСФОРМАЦИЯ РОЛИ И НОВЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ .....                                                       | 247 |
| Торопыно Д.И., Асташова Н.А., Научный руководитель: Асташова Н.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА.....              | 250 |
| Трач А.С., Альшейх Р.М. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ .....                                                                                                | 254 |
| Трач А.С., Удалых Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ В ОБУЧЕНИИ АУДИРОВАНИЮ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА .....                                                                                                           | 256 |
| Трач А.С., Яковенко М.С. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧАТ-БОТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....                                                                      | 259 |

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Хаймина Л.Э., Зеленина Л.И., Хаймин Е.С., Федькушова С.И., Деменкова Е.А. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЕКТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                                     | 262 |
| Христофорова П.Ю. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАТОВ-GPD НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ.....                                                                              | 265 |
| Яковенко Т.В., Башинова С.Н., Яковенко К.С. САМООЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ..... | 267 |
| Яковенко Т.В. ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ .....                                                       | 270 |

### СЕКЦИЯ 3

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Дистанционные технологии в инклюзивном образовании .....</b> | <b>274</b> |
|-----------------------------------------------------------------|------------|

|                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Зайцева Л.А., Научный руководитель: Горбунова А.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНКЛЮЗИВНОМ МУЗЫКАЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ДЕТСКОГО САДА..... | 275 |
| Мирошников С.А., Брисберг Т.Л., Сердюк Р.Х. МЕТОДИКИ СИСТЕМЫ ЛОНГИТЮД.ОНЛАЙН ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ С ДЕТЬМИ И РОДИТЕЛЯМИ .....                                   | 277 |

### СЕКЦИЯ 4

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>Моделирование сложных систем.....</b> | <b>281</b> |
|------------------------------------------|------------|

|                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Алексеев Б.А., Научный руководитель: Галлини Н.И. РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ГИДА В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ЭКОСРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ЯЛТЫ).....                                          | 282 |
| Аллахвердиева Э.И., Таровик Д.А., Научный руководитель: Кочегурная М.Ю. ПРОГРАММИРОВАНИЕ МУЗЫКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....                                                                   | 284 |
| Бучацкий П.Ю., Теплоухов С.В., Онищенко С.В. ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК МАЛОЙ ГИДРОТУРБИНЫ.....                                                                              | 287 |
| Гаврилова А.С., Линник Е.П. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АВТОРСКИХ ТЕКСТОВ: АЛГОРИТМЫ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ .....                                                        | 292 |
| Гаврилова А.С., Линник И.И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АВТОРСКИХ ТЕКСТОВ.....                                                                        | 295 |
| Ганичева А.В., Ганичев А.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИРУСНЫХ АТАК НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ.....                                                                                                       | 298 |
| Гришин Ю.В., Черноусова И.В., Олейников Н.Н., Казак А.Н., Руденко М.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВАЛОРИЗАЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ ВИНОГРАДА.....                         | 302 |
| Диеп Д.Н., Тхьонг Н.К. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА FULLSEARCH В СЖАТИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ГРАДАЦИЯХ СЕРОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ .....                                                | 306 |
| Джурко А.А., Донская Д.А., Научный руководитель: Олейников Н.Н. РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ БАРМЕНОВ И ОФИЦИАНТОВ ..... | 309 |
| Киселева Т.В., Худовердова С.А., Шелест П.Д., Бабаджанов А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТОРГОВЫХ СИГНАЛОВ.....     | 312 |

|                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Козлова М.Г., Лукьяненко В.А. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....                                       | 316 |
| Кристалинский В.Р. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ГИЛЬБЕРТА В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИСА .....                                       | 320 |
| Маковейчук К.А. СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРПРЕТИРУЕМЫХ ПОДХОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ .....                 | 324 |
| Мишина Л.О., Научный руководитель: Таран В.Н. ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ: МОЗГОВОЙ ШТУРМ.....                                                               | 328 |
| Мурашова Е.С., Научный руководитель: Козлова М.Г. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНТЕРЬЕРА НА ОСНОВЕ 2D-ЧЕРТЕЖЕЙ .....                         | 331 |
| Нгуен Хак Хоанг Зьонг, Полетаев А.С. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НИЖНЕЙ ИОНОСФЕРЫ ПО ДАННЫМ СДВ РАДИОСИГНАЛОВ.....                         | 337 |
| Пастухов Ю.Ф., Пастухов Д.Ф., Косарев И.Ю., Пастухов А.Ю., Чернов С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕШЕНИЙ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ВЫЧЕТОВ ДЕСЯТОГО ПОРЯДКА В ПОЛЕ $Z_p$ .....     | 341 |
| Пастухов Ю.Ф., Пастухов Д.Ф., Косарев И.Ю., Пастухов А.Ю., Чернов С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТЕРИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ВЫЧЕТОВ ДЕСЯТОГО ПОРЯДКА В ПОЛЕ $Z_p$ .....              | 343 |
| Петров С.В., Кадан А.М. МЕТОД СЕМАНТИЧЕСКИХ РАЗМЕРНОСТЕЙ: УНИФИКАЦИЯ ТЕОРИЙ ЧЕРЕЗ ИНВАРИАНТЫ ГРУППЫ МАСШТАБИРОВАНИЯ.....                                             | 346 |
| Руденко Л.И., Козлова М.Г., Лукьяненко В.А. СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....                                               | 348 |
| Стовбовенко С.А., Лузанов Д.В., Научный руководитель: Олейников Н.Н. РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА И ИГРОВОГО ПОЛЯ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ НА БАЗЕ UNITY .....                        | 352 |
| Таран В.Н., Мишина Л.О., Хассан Мухаммад Ахмад. ИНФОГРАФИКА И СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ: СОЗДАНИЕ НАВЯЗЧИВОГО (ВИРУСНОГО) ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АУДИТОРИИ ..... | 355 |
| Туманова И.П., Репьева Н.В., Туманов В.Е. ПОДСИСТЕМА МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА С УЧЕТОМ ДОМИНИРУЮЩЕГО КАНАЛА ВОСПРИЯТИЯ.....                       | 358 |

## СЕКЦИЯ 5

|                                                                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Информационные системы и технологии в цифровой экономике.....</b>                                                                                                | <b>362</b> |
| Аверьянова В.Е., Научный руководитель: Галстян А.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БИЗНЕС-КОММУНИКАЦИЯХ .....                                               | 363        |
| Банникова Е.С., Научный руководитель: Хижак Н.П. ЕДИНАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ И АУТЕНТИФИКАЦИИ В ЦИФРОВИЗАЦИИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....      | 367        |
| Васильченко А.И., Научный руководитель: Олифиров А.В. ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ В МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ СРАВНЕНИЯХ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ..... | 370        |
| Гусейнова А.В., Научный руководитель: Олифиров А.В. АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....                                   | 374        |
| Дорофеева М.В., Научный руководитель: Гавра Д.П. РЕКЛАМНОЕ ПРАВОВОЕ ПОЛЕ КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ КОММУНИКАЦИОННОЙ КАМПАНИИ: ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТА .....          | 378        |

|                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Зеленский.С.А., Научный руководитель: Галлини Н.И. РОЛЬ ГЕОМАРКЕТИНГА И ЯНДЕКС КАРТ В РАЗВИТИИ МАЛОГО БИЗНЕСА В ПОСТКОНФЛИКТНЫХ РЕГИОНАХ.....                                  | 381 |
| Кенжаметов Э.С., Научный руководитель: Пшеничная И.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНИЗАЦИИ .....                                              | 383 |
| Ларионов А.В. МОНИТОРИНГ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ В РАМКАХ СИСТЕМЫ БЫСТРЫХ ПЛАТЕЖЕЙ .....                                                                                | 387 |
| Лузанов Д.В., Научный руководитель: Таран В.Н. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ ЧЕРЕЗ ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ .....                                                                  | 389 |
| Мардар Д.А. ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .                                                                                                       | 393 |
| Мишина Л.О., Научный руководитель: Таран В.Н. ОБЗОР ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА .....                                                                                    | 396 |
| Никулина М.Л., Научный руководитель: Кочегурная М.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГОСТИНИЧНОГО ПРОДУКТА .....       | 399 |
| Потапович Н.И., Научный руководитель: Олифирова А.В. АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ..... | 403 |
| Сысоева Л.А. ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ИХ В СХЭД ОРГАНИЗАЦИИ .....                                                                  | 407 |
| Тимохина А.Ю., Научный руководитель: Усенко Р.С. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ КОММЕРЦИЯ: ТЕНДЕНЦИИ.....                                                                    | 412 |
| Шахназарян К.К., Научный руководитель: Усенко Р.С. ЦИФРОВИЗАЦИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В РОССИИ.....                                                                                   | 415 |

## СЕКЦИЯ 6

|                                                                                                                                                                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Информационная безопасность и киберустойчивость.....</b>                                                                                                                                                          | <b>419</b> |
| Алешов Е.В., Самчинская Я.Б., Линник Е.П. О РОЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА .....                                                                         | 420        |
| Алёшин Р.Р., Вилько И.Е., Чубич С.Д., Научный руководитель: Шаповалова А.М. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОГО СУВЕРЕНИТЕТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ РОССИИ И ИРАНА В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ..... | 424        |
| Волохова И.В., Научный руководитель: Агаширинова В.Ю. ФИНТЕХ-РЕВОЛЮЦИЯ В РОССИИ: КАК ИННОВАЦИИ МЕНЯЮТ БАНКОВСКИЙ СЕКТОР.....                                                                                         | 427        |
| Донская Д.А., Научный руководитель: Таран В.Н. ЗАЩИТА ДАННЫХ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ .....                                                                                                                              | 429        |
| Зубарев А.А. АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ НАРУШИТЕЛЯ В СЕТЯХ VOIP .....                                                                                                                                                 | 432        |
| Копалина М.А., Научный руководитель: Зубарев А.А. ПОДСИСТЕМА МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ, УЧИТЫВАЮЩАЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУБЪЕКТА...435                                                                  | 435        |
| Ларина М.В., Научный руководитель: Скиба В.Ю. МОДЕЛЬ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ И ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АНАЛИЗА ИХ УСТОЙЧИВОСТИ К КВАНТОВЫМ УГРОЗАМ .....                                                               | 439        |
| Маковейчук Я.Т., Научный руководитель: Марков А.С. ТАКСОНОМИЯ УГРОЗ И АТАК В IOT-СЕТЯХ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ (AI-IDS).....                                                               | 443        |
| Мохов А.С., Алхонин И.Г., Кожевникова А.В., Красильников Я.С. ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ ОБРАБОТКИ СОБЫТИЙ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ.....                                                                | 447        |

|                                                                                                                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Охина В.А., Научный руководитель: Усенко Р.С. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ФИШИНГА И СОЦИАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ .....                                                                        | 451        |
| Пахомов А.С., Научный руководитель: Зубарев А.А. АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.....                                                                | 454        |
| Петренко А.С., Таран В.Н., Петренко С.А. МЕТОД РАЗРАБОТКИ ОБЪЯСНИМЫХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ SHAP .....                                  | 458        |
| Петренко А.С., Таран В.Н., Петренко С.А. МЕТОД РАЗРАБОТКИ ОБЪЯСНИМЫХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ LIME.....                                   | 462        |
| Петренко А.С., Таран В.Н., Петренко С.А. МЕТОД РАЗРАБОТКИ ОБЪЯСНИМЫХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ИНТЕРПРЕТАЦИИ БИБЛИОТЕКИ SALIB .....                     | 466        |
| Сергеев В.С., Научный руководитель: Гнидко К.О. АНАЛИЗ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РЕЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИЙ.....                                                            | 470        |
| Танделова О.М., Джигоева О.О., Мильдзихов С.Р., Зассеева Л.А. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ. ЗАЩИТА ЭКОНОМИКИ ОТ КИБЕРАТАК.....                                                  | 474        |
| Тихонов Н.Ф. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СЦЕНАРИИ УГРОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ.....                                          | 477        |
| Турьгин М.В., Романов Д.С., Научный руководитель: Зубарев А.А. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ: АТАКИ НА СИСТЕМУ И ИХ РЕШЕНИЕ .....                       | 481        |
| Частикова В.А., Гуляй В.Г., Научный руководитель: Частикова В.А. УЯЗВИМОСТИ В СИСТЕМАХ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ПО НЕСКОЛЬКИМ БИОМЕТРИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ .....                                  | 484        |
| Частикова В.А., Козачёк К.В. ПРЕОДОЛЕНИЕ ДЕФИЦИТА ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ КРИТИЧНОСТИ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ ACTIVE DIRECTORY: МЕТОД СИНТЕТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ С ПОСТОБРАБОТКОЙ.....                      | 486        |
| <b>Конкурс научно-исследовательских работ.....</b>                                                                                                                                         | <b>489</b> |
| <b>«ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ СТАРТАП: ДИСТАНЦИОННЫЙ ПРОЕКТ / СТУДЕНЧЕСКИЙ ПРОЕКТ» .....</b>                                                                                                          | <b>489</b> |
| Бойко А.Е., Научный руководитель: Пасикова О.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ КОММУНИКАЦИОННЫХ КАМПАНИЙ НА РОССИЙСКИХ DIGITAL-ПЛАТФОРМАХ: ТЕХНОЛОГИИ, ЭТИКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ .....       | 490        |
| Коломина М.В., Марков И.С., Губарева А.А. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА .....                 | 492        |
| Копейкина С.А., Научный руководитель: Луценко Л.Н. МОДЕЛЬ СМЫСЛООРИЕНТИРОВАННОГО ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОБСТВЕННЫХ ЦОР .....                                                            | 498        |
| Копейкина С.А., Дмитриенко В.Н., Научные руководители Троицкая О.Н., Луценко Л.Н. ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ..... | 507        |
| Линник Е.П., Ключниченко И.В., Тищенко Е.П. РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА САНАТОРНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА.....                             | 513        |



|                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Линник Е.П., Коробова И.В., Талагаев А.В., Шевченко В.Н. ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОДГОТОВКИ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ ..... | 516 |
| Пичкуренко Е.А., Пригодина А.Г., Пазин А.В. ГЕРМЕНЕВТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОСТИЖЕНИЯ СМЫСЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ.....                               | 520 |
| Эдиев И.А., Научный руководитель: Кубанов С.И. БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНЕ НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....                       | 524 |

*Научное издание*

**ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
**ISBN 978-5-908076-02-9**

Сборник трудов X Международной юбилейной научно-практической конференции  
16-18 сентября 2025 г.

Кафедра математики и информатики  
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)  
ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет  
имени В.И. Вернадского" в г. Ялте

*Ответственный за выпуск и главный редактор*  
*Таран В.Н.*

*Оригинал-макет подготовлен*  
*главным редактором Таран В.Н.*  
*совместно с кафедрой математики и информатики*  
*Института педагогики, психологии и инклюзивного образования*  
*Гуманитарно-педагогической академии (филиал)*  
*ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялте*

Телефон: +7(3652)608-307  
E-mail: gov\_finance\_and\_banking@mail.ru

Издание размещено в библиографической базе данных  
научных публикаций российских учёных (РИНЦ)

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТИПОГРАФИЯ «АРИАЛ»  
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,  
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, arialprint.ru



*При поддержке научно-издательского центра*  
*«ИНФРА-М»,*  
*ЭБС Znanium, г. Москва*