ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА



2'2026

ПИ

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

2`2026

Научно-методический журнал издается с 1992 года
ISSN 2070-9013
Учредитель издания Академия информатизации образования
Журнал входит в перечень изданий, рекомендованных ВАК

Редакционный совет:

Русаков А.А., *главный редактор, председатель редакционного совета*, *Президент Академии информатизации образования, д-р пед. наук, профессор*,
Аринушкина А.А., *д-р пед. наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Учебно-научная лаборатория развития гендерного образования, ведущий научный сотрудник,*
Берил С.И., *д-р физ.-мат. наук, профессор, президент ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,*
Горлов С.И., *д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор Нижневартовского государственного университета,*
Гроздев С.И., *президент Болгарской ассоциации образования, доктор математики, доктор педагогики, действ. член МОО «АИО», г. София, Республика Болгария*,
Казаченок В.В., *д-р пед. наук, профессор, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем, научный руководитель государственных программ информатизации образования Республики Беларусь, член президиума Академии информатизации образования, Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь,*
Киселев В.Д., *д-р техн. наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, вице-президент Академии информатизации образования,*
Митюшев В.В., *д-р техн. наук, профессор, профессор Педагогического университета, г. Краков, Польша,*
Роберт И.В., *вице-президент МОО «АИО», академик РАО, д-р пед. наук, профессор, руководитель Научной школы РАО «Информатизация образования», заведующий лабораторией ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»,*
Сарьян В.К., *д-р техн. наук, профессор, академик Национальной академии наук Республики Армения, член Президиума Академии информатизации образования, Лауреат Государственной премии Российской Федерации и двух премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, Заслуженный работник связи Российской Федерации,*
Семенов А.Л., *д-р физ.-мат. наук, профессор, академик РАН, академик РАО, заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»,*
Сергеев Н.К., *академик РАО, д-р пед. наук, профессор, советник при ректорате Волгоградского государственного социально-педагогического университета*,
Скафа Е.И., *д-р пед. наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет».*

Редакционная коллегия:

Яламов Г.Ю., *редактор, и.о. технического редактора, главный ученый секретарь АИО, кандидат ф.-м. наук, доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Российская государственная академия интеллектуальной собственности».*

Адрес редакции:

119607, Москва, Мичуринский пр-кт, д. 29, корп. 1, кв. 203.
E-mail: ininforao@gmail.com, http://www.pedinf.ru/

Содержание

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Кузнецова А.Г.
Искусственный интеллект как инструмент проектирования и верификации системы педагогических грейдов ……..…..……4
Король А.М.
Баланс управленческого регулирования и педагогической автономии в процессах цифровизации школьного образования: сравнительный анализ и перспективы развития ……..……..……...…..…...14
Гнездилова Т.А., Игонина Е.В., Симоновская Г.А.
Педагогическое сопровождение отдельного формата взаимодействия школы и вуза ……...36
Скафа Е.И., Невалённая Е.И.
Технология создания мультимодального учебного контента к разделу «функции» 7-9 классов средствами искусственного интеллекта …..…..……..44
Кудрейко И.А.
Нейросети как средство развития логического мышления обучающихся при изучении русского языка и литературы …….....…….……..55
Иванова Т.Н., Денисова О.П., Гудкова С.А., Иванов С.М., Гогин Е.А.
Современные подходы к организации воспитательного процесса в высшей школе: молодежные объединения и социокультурные ценности в условиях цифрового общества …….....……..……..64
Евсеева Е.Г., Куликова И.В.
Роль и место стохастической подготовки в развитии вычислительного мышления будущих инженеров …….....…….……..74
Подкутова С.Л., Дронова С.А.
Проектирование исследовательской траектории студентов гуманитарных направлений подготовки с поддержкой генеративного ИИ ……..……..……..86
Абраменкова Ю.В., Гусева В.К.
Технология создания ученических проектов по коррекции учебных достижений по стереометрии с использованием чат-ботов ……..…….....103
Иванова Т.Н., Денисова О.П., Манова М.В., Иванов С.М., Лопатина С.С.
Маркетинг и социально-экономические эффекты профессионального образования: социальное предпринимательство и партнеры ……..…….....113
Гончаров К.Г., Родионова О.В., Щадин Е.Е.
Использование технологий искусственного интеллекта для управления образовательным процессом учебного заведения ……..……..…....119
Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю.
Искусственный интеллект от школы до вуза ……..……..…....136
Мухаметзянов И.Ш.
Влияние способов ввода информации на психологические особенности обучающихся при взаимодействии с искусственным интеллектом … ..…....147

Шеина Т.Ю.
Межпредметные связи математики и информатики: система разноуровневых задач на языке программирования Python (из опыта преподавания в компьютерной школе ПГУ) …..…….....159
Нефедова В.Ю.
Организация обучения школьников образовательной робототехнике на платформе VEX …..…….....168
Булыгина В.С.
Организация обучения школьников образовательной робототехнике на платформе VEX …..…….....174
Рочев К.В., Кудряшова О.М., Базарова И.А.
Факторы эффективности российских вузов: многомерный статистический анализ данных мониторинга министерства науки и высшего образования РФ (2015-2024) …..…….....182
Кривоплясова Е.В., Кривохижина Е.В., Попова Л.Б.
Организация проектной деятельности младших школьников на занятиях по робототехнике в центре образования «Точка роста» …..…….....192
Павлов А.В., Рыжова Н.И.
Цифровизация в профориентации: от диагностики к интеллектуальному сопровождению профессионального самоопределения личности школьника …..……..…….....202

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Богданова А.В.
Формирование готовности студентов университета к использованию систем искусственного интеллекта: теоретические основания и структура ..…… …218
Матюшичев И.Ю., Флегонтов А.В.
Адаптация ИИ-ассистента для генерации тактильных UML-диаграмм: повышение доступности IT-образования для студентов с нарушениями зрения ……..……..232
Кравченко Л.Ю., Попов К.А., Смыковская Т.К.
К вопросу конструирования лабораторных работ для онлайн-курса «Технологии цифрового образования» ……241
Мануйлов Д.М.
Педагогический видеокурс в цифровой среде: мотивация и барьеры для преподавателя высшей школы ……..……..….248
Щучка Т.А., Герасимова Е.Н., Гнездилова Н.А., Щербатых Л.Н.
Принципы формирования компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде ……..257
Касьянов С.Н., Комиссарова С.А., Цыганкова А.Ю.
Опыт формирование профессионального самоопределения будущих IT-специалистов через визуальное моделирование в среде Scratch …….266

Тимонин В.С., Тарусов Р.В., Кобиашвили Н.А., Дмитриева Н.А., Новиков А.Д., Мелещук А.И.
Педагогический потенциал цифровой витрины проектов в формировании образовательной экосистемы современного вуза …… ……..…….274
Добрынина И.В.
Об алгоритмизации в статистическом анализе ……...…….288
Полежаев В.Д., Полежаева Л.Н.
Методические подходы к преподаванию курса моделирования бизнес-процессов с использованием нейросетей ……...…..…….297
Омарова Н.О., Омарова П.Х.
Методические подходы к преподаванию курса моделирования бизнес-процессов с использованием нейросетей ……..……...…….307
Фионова Л.Р.
Взаимодействие вуза и работодателя на примере подготовки секретаря арбитражного суда ……...315
Кулебяев М.А.
Формирование культуры информационной безопасности у студентов технического вуза …….……..……...…….330
Мамедов Т.А.
Смешанное обучение как средство формирования компетенций использования технологий искусственного интеллекта в системе среднего профессионального образования ……...……..……..….346
Клятченко А.В.
Эмбеддинг-пространство знаний в современной педагогической практике ……...….357
Гаврилова М.А., Герасимов Д.С.
Подготовка будущих педагогов к организации проектной деятельности школьников в условиях цифровой трансформации системыобразования ….365
Полякова А.В.
Системное внедрение игровых технологий в образовательный процесс вуза: результаты педагогического эксперимента ……..……...…….376

РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Димова А.Л.
Возможные риски для здоровья обучающихся при использовании технологий искусственного интеллекта ……..…….…….…….392

В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков А.А., Пачина Н.Н., Пачин Р.К.
Цифровая трансформация высшего образования в юбилейный год: взгляд через призму конференции TELE2026 ……..…….…….…….402

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков А.А.
2026 – юбилейный год Академии информатизации образования ……..……414

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

2`2026

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Кузнецова Алла Геннадьевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», профессор кафедры педагогики и истории, доктор педагогических наук, 012164@togudv.ru
Kuznetsova Alla Gennad'evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pacific National University», the Professor at the Chair of pedagogy and history, Doctor of Pedagogics, 012164@togudv.ru

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВЕРИФИКАЦИИ СИСТЕМЫ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ГРЕЙДОВ[1]

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR DESIGNING AND VERIFYING A PEDAGOGICAL GRADING SYSTEM[2]

Аннотация. В статье рассматриваются методологические и управленческие основы использования искусственного интеллекта при разработке и проверке системы педагогической оценки. Автор обосновывает определение и принципы гибридной модели ИИ-поддерживаемой системы педагогических

[1] *Статья выполнена в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации от 30.01.2026 № 073-00055-26-01 на тему «Разработка новой системы учительского роста как механизма поощрения педагога за результат труда, признания профессионального уровня педагога и мотивации к его повышению».*

[2] *The article was written as part of the state assignment of the Ministry of Education of the Russian Federation dated 30.01.2026 No. 073-00055-26-01 on the topic «Development of a new teacher growth system as a mechanism for rewarding teachers for their work, recognizing their professional level, and motivating them to improve it».*

грейдов, как инструмента управления карьерным развитием учителей, поддержки профессионального роста и повышения мотивации педагогов.
Ключевые слова: учительский рост; грейдирование в образовании; горизонтальная карьера педагога; оценка профессиональной деятельности учителя; искусственный интеллект; гибридные модели оценивания; профессиональное развитие педагога.

Annotation. The article examines the methodological and managerial foundations of using artificial intelligence in the development and verification of a pedagogical assessment system. The author substantiates the definition and principles of a hybrid model of an AI-supported pedagogical grading system as a tool for managing teachers'career development, supporting professional growth, and increasing teacher motivation.
Keywords: teacher advancement; grading in education; horizontal teacher career; teacher performance assessment; artificial intelligence; hybrid assessment models; teacher professional development.

Проблематика учительского роста в российском образовании на протяжении последнего десятилетия формировалась на пересечении двух управленческих задач: необходимости удержания педагогов в профессии и поиска механизмов признания профессиональных ступеней внутри должности «учитель». В разные периоды эта задача описывалась через национальную систему учительского роста [2; 8], затем через национальную систему профессионального роста педагогических работников [5; 10], а позднее через единую федеральную систему научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров [8]. Однако при всей изменчивости нормативной рамки сохранялась одна и та же методологическая проблема: отсутствие инструмента, который позволял бы надежно, комплексно и организационно приемлемо оценивать профессиональную деятельность педагога как основание для карьерного продвижения [7].

Существующие подходы к оценке работы учителя опираются на анализ портфолио и формальных достижений; стандартизированные измерители отдельных компетенций; экспертное наблюдение за профессиональными действиями [3; 4; 6]. Каждый из этих вариантов обладает определенной ценностью, но ни один из них не решает задачу построения масштабируемой, воспроизводимой и в то же время чувствительной к контексту системы педагогических грейдов. На фоне всеобщего интереса к поиску приложений искусственного интеллекта к решению различных проблем представляется перспективным рассмотреть его применение и в рамках поиска новых оснований для проектирования и верификации уровней профессионального роста педагога.

Научная новизна статьи состоит в обосновании принципов ИИ-поддерживаемой системы педагогических грейдов, в которой искусственный интеллект рассматривается как инфраструктурный механизм формализации критериев, интеграции разнородных данных и поддержки гибридного решения о профессиональном уровне педагога. В отличие от подходов, сосредоточенных только на автоматизации аттестации или цифровом мониторинге отдельных действий учителя, предложенная логика связывает оценивание, карьерное продвижение и сопровождение профессионального развития в единую систему.

Исследование носит теоретический характер и основано на междисциплинарном анализе публикаций по четырем тематическим блокам: эволюция представлений об учительском росте и горизонтальной карьере педагога; модели критериально-уровневой и компетентностной оценки; искусственный интеллект в управлении эффективностью труда; ИИ-поддерживаемые решения для анализа педагогической деятельности. В качестве методологической основы использованы: системный подход, позволивший рассматривать грейдирование как часть более широкой архитектуры управления карьерой педагога; сравнительно-аналитический подход, давший возможность сопоставить отечественные и зарубежные практики; и проблемно-концептуальный подход, ориентированный на выявление методологических ограничений существующих решений.

В обзор были включены источники, отвечающие следующим критериям: тематическая релевантность, наличие разработанных или описанных моделей оценки профессиональной деятельности, внимание к проблеме комплексности критериев, а также возможность экстраполяции результатов на сферу образования. Особое внимание уделялось исследованиям, в которых искусственный интеллект используется для интеграции многоканальных данных, выявления динамики профессионального поведения, построения компетентностных профилей и разработки рекомендаций по развитию.

Ограничения традиционных моделей оценки педагога

Трудности построения системы педагогических грейдов связаны прежде всего с тем, что сама профессиональная деятельность учителя плохо поддается количественному измерению. Результативность обучения, качество взаимодействия с обучающимися, методическая активность, вклад в развитие образовательной организации, наставничество, участие в инновационной деятельности и устойчивость профессионального поведения представляют собой разнотипные параметры, которые не могут быть исчерпывающе оценены одним инструментом.

Портфолио как традиционный инструмент позволяет фиксировать профессиональные достижения, но часто усиливает ориентацию на отчетность и накопление документов вместо анализа реальной педагогической практики,

что вызывает у педагогов ощущение дополнительного контроля и бюрократизации [1]. Стандартизированные процедуры оценки отдельных компетенций повышают сопоставимость результатов, однако нередко упрощают сложную структуру педагогической деятельности до набора тестируемых показателей. Видеоанализ уроков, кейс-метод и экспертные процедуры потенциально ближе к реальной практике, но требуют значительных временных и кадровых ресурсов, а также сохраняют риск субъективности интерпретации [5].

Для целей грейдирования особенно важно то, что традиционные модели чаще фиксируют отдельные фрагменты деятельности, чем формируют целостный профессиональный профиль педагога. В результате оценка слабо работает как основание для горизонтальной карьеры, поскольку не связывает текущий уровень профессионального мастерства с перспективой дальнейшего продвижения и адресным развитием [17; 18; 19]. Именно в этом контексте применение искусственного интеллекта приобретает не частно-инструментальный, а методологический смысл.

Искусственный интеллект в системах оценки труда

Исследования в области управления эффективностью персонала показывают, что применение искусственного интеллекта развивается как ответ на ограничения традиционного управления эффективностью: субъективность, низкую масштабируемость, разрозненность данных и слабую прогностическую ценность экспертных решений [10; 13; 21]. В этой логике алгоритмы машинного обучения, нейросетевые и гибридные модели используются для выявления закономерностей в профессиональном поведении, прогнозирования результативности, построения профилей компетенций и формирования персонализированных рекомендаций.

Особый интерес представляют исследования, в которых эффективность оценивания повышается не за счет замены человека алгоритмом, а за счет сочетания вычислительной мощности ИИ с многокритериальным анализом и экспертной интерпретацией. Так, в ряде работ описаны BP-нейросети, гибриды нечеткой логики и искусственных нейронных сетей, а также модели, объединяющие методы многокритериального принятия решений с машинным обучением [11; 21]. Эти подходы демонстрируют, что сложные нелинейные зависимости между показателями деятельности могут быть выявлены точнее, чем при традиционной экспертной оценке, но при этом требуют качественных обучающих данных и процедур объяснения результата пользователю.

Для образования данный вывод принципиален, поскольку оценка учителя всегда имеет контекстуальную и ценностно нагруженную природу. Следовательно, использование ИИ может быть продуктивным только в том случае, если система способна обрабатывать разнородные данные и усиливать доказательность оценки, сохраняя при этом возможность профессионального

суждения, апелляции и учета обстоятельств конкретной педагогической ситуации.

ИИ в логике проектирования педагогических грейдов

Применительно к задачам учительского роста искусственный интеллект важен не только как средство автоматизации оценочных процедур, но и как инструмент проектирования самой архитектуры грейдов [16]. Наиболее перспективным представляется переход от оценки отдельных признаков к построению многомерного профиля педагога, который отражает структуру его профессиональной деятельности, динамику развития и степень готовности к освоению более сложных профессиональных ролей.

Одно из направлений связано с анализом реального педагогического взаимодействия на основе компьютерного зрения и обработки видео. Исследование I. Albidewi и соавторов показало возможность автоматизированного распознавания нескольких категорий взаимодействия в классе с помощью глубокого обучения, что открывает перспективу для более объективной фиксации поведенческих паттернов, ранее улавливаемых только экспертным наблюдением [14]. С точки зрения грейдирования это означает возможность учитывать не только формальные достижения, но и наблюдаемые характеристики профессионального мастерства: интенсивность взаимодействия, вариативность педагогических действий, структуру коммуникации, степень включенности обучающихся.

Другое направление связано с построением интегративных систем оценки преподавателя на основе ИИ и многокритериальных моделей. Такие решения потенциально позволяют объединять данные о результатах деятельности, цифровом следе, методической активности, текстовых материалах, обратной связи и экспертных заключениях в единый аналитический контур [15]. Для системы педагогических грейдов это особенно ценно, поскольку дает возможность перейти от разрозненных индикаторов к профилю, описывающему достигнутый уровень и возможные траектории дальнейшего роста.

Разрабатывается также направление, связанное с использованием ИИ для формализации компетенций и уровней их проявления. В исследовании A. Mukashova и соавторов показано, что генеративные модели могут переводить неструктурированные профессиональные стандарты в более пригодные для практического применения карты компетенций и результатов обучения [16]. Для разработки педагогических грейдов это открывает возможность описывать уровни профессионального развития не интуитивно, а через верифицируемые блоки компетенций, индикаторы их проявления и ожидаемую динамику перехода между уровнями.

Принципы AI-поддерживаемой системы педагогических грейдов

На основе проведенного анализа можно выделить несколько принципов построения ИИ-поддерживаемой системы педагогических грейдов. Первый принцип − гибридность оценивания [14; 15; 22]. Искусственный интеллект должен формировать аналитическую и доказательную основу решения, но не подменять экспертное заключение, поскольку педагогическая деятельность зависит от множества контекстуальных факторов, которые не всегда поддаются полной формализации.

Второй принцип – многоканальность данных. Отнесение педагога к определенному грейду не может строиться на одном типе информации; для этого должны интегрироваться результаты деятельности, продукты профессиональной активности, данные наблюдения, цифровой след, экспертные оценки и обратная связь [5; 14; 15]. Только в этом случае система способна построить содержательно богатый и относительно устойчивый профиль профессионального уровня

Третий принцип − верифицируемость критериев [5; 15; 19]. Уровни педагогических грейдов должны быть описаны через понятные индикаторы и логически согласованы с профессиональным стандартом, дополнительными профессиональными функциями, рамками сертификации и задачами образовательной организации. ИИ в этой системе полезен прежде всего как средство структурирования и согласования критериев, а не как механизм произвольного ранжирования работников.

Четвертый принцип – развивающий характер системы. Грейдирование не должно ограничиваться фиксацией статуса; оно должно превращаться в механизм адресной поддержки, предлагающий педагогу рекомендации по профессиональному развитию, наставничеству, повышению квалификации и расширению профессиональных ролей. В этом смысле ИИ-поддерживаемая система грейдов должна быть связана не только с оценкой, но и с карьерным сопровождением.

Пятый принцип – организационная и этическая приемлемость. В литературе устойчиво подчеркиваются риски алгоритмической предвзятости, непрозрачности решений, нарушения конфиденциальности, недоверия со стороны работников и усиления цифрового контроля [5; 13; 17]. Поэтому система педагогических грейдов должна предусматривать защиту данных, право педагога на ознакомление с логикой оценки, возможность апелляции и институциональные гарантии того, что ИИ используется для снижения, а не наращивания бюрократической нагрузки.

Управленческие пределы внедрения

Даже методологически выверенная ИИ-поддерживаемая система педагогических грейдов не может быть внедрена автоматически, поскольку ее работоспособность определяется институциональным контекстом. Если образовательная организация сохраняет культуру формальной отчетности,

недоверия и внешнего контроля, то цифровизация оценочных процедур приведет к технологическому усилению прежних дисфункций. В таком случае искусственный интеллект будет воспринят как новая форма бюрократического давления, а не как ресурс профессионального роста. [5; 6].

Следовательно, внедрение подобных решений требует предварительного согласования целей грейдирования, процедур использования результатов, связи между грейдом, оплатой труда и карьерными возможностями, а также подготовки руководителей и экспертов к интерпретации данных, полученных при помощи ИИ. Не менее важно определить границы допустимого сбора данных и различить информацию, необходимую для развития педагога, и информацию, превращающую оценивание в режим тотального цифрового наблюдения.

Проведенный анализ показывает, что проблема внедрения педагогических грейдов заключается не столько в недостатке нормативных конструкций, сколько в дефиците инструментов, позволяющих объективно и организационно приемлемо описывать профессиональный уровень педагога. На этом фоне искусственный интеллект может рассматриваться как перспективный инфраструктурный инструмент, способный поддерживать формализацию критериев, интеграцию разнородных данных, построение многомерных профилей и выработку персонализированных рекомендаций.

Вместе с тем научные источники дают основание для осторожного вывода: ИИ целесообразно использовать как средство усиления оценочной процедуры, но не как автономный механизм принятия окончательного кадрового решения. Перспективность AI-поддерживаемой системы педагогических грейдов определяется не технологической сложностью алгоритмов, а тем, насколько она соединяет доказательность оценки, прозрачность критериев, защиту субъектной позиции педагога и поддержку его профессионального развития.

На основании теоретического анализа можно предложить понятие «ИИ-поддерживаемая система педагогических грейдов» и его первичное определение: это комплексная, нормативно и методически закреплённая модель управления карьерой и профессионального развития, в которой уровни (грейды) профессиональной деятельности задаются через формализованные компетенции и критерии, а искусственный интеллект используется в качестве инструмента формализации компетенций, интеграции разнородных источников данных (результаты обучения, наблюдения, цифровые следы, экспертные оценки), автоматизированного анализа профессиональных действий, и построения динамичного профессионального профиля педагога и отнесения его к определенному грейду при обязательном сохранении ведущей роли профессиональной экспертизы и субъектной позиции педагога.

Литература

1. Баграмян Э.Р. Становление национальной системы учительского роста: проблемы и пути решения // Всероссийская конференция по анализу развития Стан национальной системы учительского роста: Сборник материалов [Москва, 21 сентября 2017 г.] / под общ. ред. С.Ю. Новоселовой. М.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки производителей образования», 2017. С. 63-69.

2. Головчин М.А. Измерение профессиональной подготовки к педагогической деятельности будущих учителей на основе критериально-уровневой оценки // Российский журнал экономики и права. 2023. Т. 17. № 4. С. 882-903.

3. Камка С.В. Механизмы реализации образовательной политики по принципу апробации сертификации компетенций преподавателей профильной школы // Человек и образование. 2025. № 2. С. 6-21. DOI: 10.54884/1815-7041-2025-83-2-6-21.

4. Кузнецова А.Г., Яровая Е.Б. Проектирование горизонтальной карьеры педагога на основе дополнительных педагогических видов деятельности и профессиональных достижений: отечественный и зарубежный опыт // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. 2021. Т. 18. № 1. С. 174-193. DOI: 10.22363/2313-1683-2021-18-1-174-193.

5. Лукашук О. Н., Кузнецова О. В. Метрики для оценки и с ожидаемой профессиональной деятельностью педагога // Универсум: психология и образование. 2024. Т. 1. № 12 (126). С. 10-15.

6. Марголис А.А., Новикова Е.М. Социальный контекст развития национальной системы учительского роста в России: информированность и отношение учителей // Психологическая наука и образование. 2017. Т. 22. № 4. С. 10-21. DOI: 10.17759/pse.2017220403.

7. Перечень поручений по итогам заседания Государственного совета 23 декабря 2015 года. Пр-15ГС, п. 1г) [Электронный ресурс] // Президент России: Офиц. сайт. 2016. 2 янв. URL: http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/51143 (дата обращения: 29.06.2026).

8. Распоряжение Минпросвещения России от 16.12.2020 № Р-174 (ред. от 16.01.2024) «Об утверждении Концепции создания единой федеральной системы научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403234/c7df5a12ad3b16cb33672489c761128b99d6bbc3/ (дата обращения: 29.06. 2026).

9. Распоряжение эффективности РФ от 31.12.2019 № 3273-р «Об утверждении основных сил национального профессионального роста педагогических работников РФ, включая национальную систему учительского роста» [Электронный ресурс] // Гарант: информационно-правовой портал. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73284005/ (дата обращения: 29.06.2026).

10. Уймин А. Г. Педагогические условия перехода от экспертного педагогического измерения к объективной диагностике сформированности профессиональных компетенций [Электронный ресурс] // Учёные записки Шадринского государственного университета: сеть науч. журн. 2026. № 2 (12). URL: https://uzshspu.ru/journal/article/view/415 (дата обращения: 29.06.2026).

11. Abbasi, R., & Esmaili, M. (2024). Artificial Intelligence and Digital Human Resource Processes: Applications and Challenges. Journal of Human Resource Studies, 14(1), 116–140. Retrieved from https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=47c30906-0429-330e-a802-673c5ea1d719.

12. Almubarak, A., Alhalabi, W., Albidewi, I., & Alharbi, E. (2025). An AI-powered framework for assessing teacher performance in classroom interactions: a deep learning approach. Frontiers in Artificial Intelligence, 8. https://doi.org/10.3389/frai.2025.155305.

13. Chuchu B., Kyongo J. Performance management and artificial intelligence (AI): Enhancing personalized development with continuous feedback and data-driven decisions //International Journal of Computer Science and Information Technology for Education. 2025. Т. 13. №. 1. С. 13-22. DOI:10.5281/zenodo.15025954.

14. Haddad M., David A. Sanders, 2024. «A hybrid approach to evaluate employee performance using MCDA and artificial neural networks». International Journal of Management and Decision Making, Inderscience Enterprises Ltd, vol. 23(1), pages 58-76. https://ideas.repec.org/a/ids/ijmdma/v23y2024i1p58-76.html.

15. Lin W. Design and Implementation of an AI-Assisted Teacher Performance Evaluation System. In Proceedings of the 2024 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Education, ICAIE 2024, Xiamen, China, November 22-24, 2024. pages 584-589, ACM, 2024. DOI:10.1145/3722237.3722340.

16. Mukashova A., Tussupov J., Serikbayeva S., Mukhanova A., Sergaziyev M., Sambetbayeva M., … Ramazanova, V. (2025). AI-driven framework for automated competency formalization: from professional standards to adaptive learning outcomes. Frontiers in Computer Science, 7. https://doi.org/10.3389/fcomp.2025.171035.

17. Nayem Z., Uddin A. Unbiased Employee Performance Evaluation Using Machine Learning// Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity 2024. 10(2):100243. DOI: 10.1016/j.joitmc.2024.100243.

18. Patel, E., Modi, K., & Bhavsar, M.H. (2024). Employee Performance Evaluation Using Machine Learning. International Journal of Advances in Engineering and Management. DOI:10.35629/5252-0611160164.

19. Riaz H., Ghanghas, S. (2024). Artificial Intelligence in Employee Performance Evaluation and Its Managerial Implication. Journal of Informatics Education and Research. DOI:10.52783/jier.v4i1.559.

20. Romero Villarroel, W. O., Camacho Estrada, S. N., López Zurita, H. S., Trujillo Ronquillo, D. F., Rodríguez Hurtado, C. P., & Llerena Medina, E. G. (2025). An AI-Powered Teaching Performance Evaluation System: Technical Implementation and Pilot Testing at Universidad Técnica de Ambato. Salud, Ciencia y Tecnología, 5, 2441. https://doi.org/10.56294/saludcyt20252441

21. Song, H., & Li, Q. (2025). Employee Performance Prediction Model Based on BP Neural Networks. In Proceedings of 2025 International Conference on Digital Management and Information Technology, DMIT 2025 (pp. 282-288). Association for Computing Machinery, Inc. https://doi.org/10.1145/3736426.3736 471.

22. Zhou, S., & Li, D. (2025). Construction of Teacher Learning Evaluation Model based on Deep Learning Data Mining. Scalable Computing: Practice and Experience, 26(1), 415-422. https://doi.org/10.12694/scpe.v26i1.3840.

Король Александр Михайлович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», доцент высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент, 012037@togudv.ru
Korol` Aleksandr Mixajlovich,
The Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Pacific National University», the Associate professor at the Higher School of natural science, mathematics and information technology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, 012037@togudv.ru

БАЛАНС УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ АВТОНОМИИ В ПРОЦЕССАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

THE BALANCE OF MANAGERIAL REGULATION AND PEDAGOGICAL AUTONOMY IN THE DIGITALIZATION OF SCHOOL EDUCATION: A COMPARATIVE ANALYSIS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Аннотация. В статье проводится комплексный анализ влияния управленческих воздействий на эффективность процессов информатизации и цифровизации школьного образования. Автор исследует парадокс, при котором жесткое административное регулирование часто не приводит к качественным педагогическим изменениям, уступая по значимости факторам технической готовности, мотивации педагогов и органичному развитию цифровых практик «снизу». На основе критического осмысления федеральных подходов в Российской Федерации, выявления системных проблем (кадровый дефицит, инфраструктурное неравенство, формализм) и анализа успешного исторического опыта регионов (на примере информатизации общего образования Хабаровского края 2000-х годов), формулируются принципы оптимальной модели управления. Особое внимание уделяется сравнительному анализу с зарубежным опытом (США, Южная Корея, Сингапур, Финляндия), где наблюдается более тонкий баланс между технологическим оснащением и методическим переосмыслением учебного процесса, включая активное внедрение адаптивных систем на базе искусственного интеллекта. В заключении предлагается концепция «управления-сопровождения», предполагающая переход от директивного контроля к созданию экосистемы, стимулирующей инновации на уровне отдельных образовательных организаций.

Ключевые слова: цифровизация образования; управленческие воздействия; цифровая образовательная среда; педагогическая автономия; цифровая грамотность; зарубежный опыт; региональная специфика; искусственный интеллект в образовании.

Annotation. This article provides a comprehensive analysis of the impact of managerial interventions on the effectiveness of informatization and digitalization processes in school education. The author examines the paradox wherein rigid administrative regulation often fails to drive meaningful pedagogical transformations, yielding in importance to factors such as technological readiness, teacher motivation, and the organic, bottom-up development of digital practices. Based on a critical evaluation of federal approaches in the Russian Federation, the identification of systemic challenges (personnel shortages, infrastructural disparities, and formalism), and the analysis of successful historical regional experiences (exemplified by the informatization of general education in the Khabarovsk Krai in the 2000s), the principles of an optimal governance model are formulated. Particular attention is given to a comparative analysis with international experiences (the USA, South Korea, Singapore, and Finland), which demonstrate a more nuanced balance between technological provisioning and the pedagogical redesign of the learning process, including the active implementation of AI-driven adaptive systems. In conclusion, the article proposes the concept of "facilitative governance" (enabling management), which implies a shift from directive control to the creation of an ecosystem that fosters innovation at the level of individual educational organizations.
Keywords: digitalization of education; managerial interventions; digital educational environment; pedagogical autonomy; digital literacy; international experience; regional context; artificial intelligence in education.

Введение

Трансформация школьного образования под влиянием цифровых технологий является одним из ключевых трендов развития глобальной образовательной системы в первой четверти XXI века. В Российской Федерации этот процесс регламентируется рядом стратегических документов, включая национальный проект «Молодежь и дети» (реализуемый с 2025 года), федеральный проект «Цифровая образовательная среда», реализованный в 2019-2024 годах, а также «Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования», утвержденное Распоряжением Правительства Российской Федерации от 18.10.2023 № 2894-р [1]. Однако, несмотря на значительные финансовые вливания и масштабные закупки оборудования, эмпирические данные свидетельствуют о неравномерности и, зачастую, низкой эффективности этих преобразований на уровне конкретных школ.

Актуальность данного исследования обусловлена наличием устойчивого противоречия между масштабом управленческих воздействий сверху и реальными результатами цифровизации на местах. В научной дискуссии все чаще звучит тезис о том, что административный ресурс, будучи необходимым условием, не является достаточным фактором успеха. Эффективность информатизации все в большей степени зависит от баланса между государственным регулированием и свободой педагогического творчества, а также от учета внешних социально-экономических факторов [2].

Целью настоящей статьи является выявление оптимальной модели управленческого воздействия на процессы цифровизации школы, основанной на синтезе критического анализа отечественной практики, учета регионального опыта и адаптации лучших зарубежных стратегий. Для достижения цели решаются следующие задачи: систематизировать аргументы в пользу приоритета органичного развития цифровых практик над жестким администрированием; проанализировать системные недостатки федеральных подходов в области информатизации образования в Российской Федерации; рассмотреть успешные региональные кейсы (включая ретроспективный анализ опыта Хабаровского края); провести сравнительный анализ с зарубежными моделями управления информатизацией.

1. Теоретико-методологические основы баланса управления и автономии в цифровизации образования

Анализ современной научной литературы и педагогической практики позволяет выделить ряд фундаментальных аргументов, подтверждающих, что эффективность информатизации определяется не только силой управленческого приказа, но и не в меньшей степени совокупностью объективных и субъективных факторов, находящихся в зоне влияния или за ее пределами:

1.1. Примат технологической и ресурсной готовности над административными решениями.

Управленческие стратегии обречены на провал, если они не опираются на базовую инфраструктурную базу. Как справедливо отмечается в исследованиях, «цифровой разрыв» начинается не с отсутствия навыков, а с отсутствия доступа. Как отмечает Я. ван Дейк, цифровой разрыв имеет многоуровневую структуру, где первый и базовый уровень – это физический доступ к технологиям, без преодоления которого невозможно говорить о формировании цифровых навыков [13].

Даже при идеальном методическом сопровождении, школа в отдаленном сельском поселении с нестабильным каналом связи, устаревшим парком компьютеров и низкой пропускной способностью телекоммуникационного оборудования не сможет реализовать современные цифровые сценарии. Бюджетные ограничения на обновление лицензионного программного

обеспечения и аппаратной части в рамках импортозамещения делают любые директивы о повсеместном внедрении сложных цифровых платформ формальными.

1.2. Ключевая роль педагога как субъекта, а не объекта управления.

Эффективность цифровизации определяется не фактом наличия интерактивной доски в классе, а тем, как учитель интегрирует ее в учебный процесс. Педагог может использовать дорогостоящее оборудование исключительно как проекционный экран для статичных презентаций, что не меняет парадигму обучения. Исследования показывают, что наиболее устойчивые и эффективные цифровые практики часто возникают «снизу» – благодаря инициативе отдельных учителей-энтузиастов, а не спускаются в виде обязательных инструкций [15]. Без внутренней мотивации и качественной методической поддержки (а не просто инструктажа по нажатию кнопок) цифровые инструменты остаются невостребованными или используются деструктивно.

1.3. Сопротивление изменениям и феномен «техностресса».

Управленческое давление часто наталкивается на естественное сопротивление образовательной среды. Оно проявляется в консерватизме части педагогического сообщества, страху перед потерей профессиональной идентичности (особенно в контексте развития генеративного искусственного интеллекта) и, что наиболее критично, в профессиональном выгорании [11]. Перегруженность учителей бюрократической отчетностью, в том числе электронной, не оставляет им когнитивного ресурса и времени на освоение инновационных методик.

1.4. Внешние факторы и альтернативные драйверы развития.

На процессы информатизации в школе мощное влияние оказывают глобальные тренды, неподконтрольные локальному управлению: скорость устаревания технологий, уровень цифровой социализации учащихся (который часто превышает уровень цифровизации школы), временные ограничительные меры, принимаемые властям и в целях безопасности, а также макроэкономические шоки (как это показала пандемия COVID-19, выявившая системные проблемы при экстренном переходе на дистант).

В этих условиях альтернативными драйверами цифровизации выступают не только партнёрство с ИТ-компаниями, но и развитие горизонтальных профессиональных связей. Как показывают исследования Нерадовской О.Р., в условиях гибридной образовательной среды именно неформальные профессиональные сообщества педагогов становятся ключевым ресурсом обмена практиками и взаимной поддержки, компенсируя дефицит или избыточную бюрократизацию формальных методических структур [6]. Это позволяет педагогам сохранять автономию в выборе

цифровых инструментов, адаптируя их под конкретные потребности учащихся, а не следуя исключительно административным предписаниям

Охарактеризуем три фактора, существенно усложняющих классическую бинарную модель «государственное регулирование – педагогическая автономия»:

Во-первых, партнёрство с ИТ-компаниями, предоставляющими многоуровневую экспертизу: технологико-инфраструктурную (платформенные решения Яндекса, VK, Сбера), методико-дидактическую (готовые образовательные программы VK Education, Яндекс.Лицея, СберУниверситета), кадрово-квалификационную (программы Университета 20.35, Академии ИИ). Данное партнёрство формирует «третьего актора» в образовательном пространстве, который одновременно расширяет возможности педагогической автономии за счёт доступа к современным инструментам и создаёт новые формы платформенной зависимости, требующие переосмысления механизмов государственного регулирования.

Сравнительный анализ моделей взаимодействия государства, школы и IT-компаний в сфере цифровизации образования, проведённый на основе материалов OECD и UNESCO (таблица 1), позволяет выделить четыре базовые модели: государственно-корпоративную (Сингапур), децентрализованную (Финляндия), государственно-контролируемую (Китай) и рыночную (США). Российская модель, как следует из результатов опубликованных исследований [6], представляет собой гибридный вариант, сочетающий элементы государственного регулирования с активным участием IT-корпораций в содержательном наполнении образовательного процесса.

Таблица 1

Модели IT-партнёрств в школьном образовании: сравнительный анализ

Страна	**Доминирующая модель**	**Роль государства**	**Степень педагогической автономии**	**Ключевой риск**
Сингапур	Государственно-кооперативная	Координатор и контролёр	Средняя (в рамках заданных параметров)	Избыточная стандартизация
Финляндия	Децентрализованная	Минимальное регулирование	Высокая	Фрагментация образовательного пространства
Китай	Государственно-	Жёсткий контролёр	Низкая	Подавление инноваций

	контроли-руемая			
США	Рыночная	Слабое федеральное регулиро-вание	Высокая на уровне школы / муниципали-тета	Коммерциал-изация, неравенство
Россия	Гибридная	Формаль-ный контро-лёр, факти-чески – один из парт-нёров	Формально высокая, фактически ограничивае-мая платформен-ной зависимос-тью	Размывание границ между регулированием и коммерцией, риск скатывания к избыточной стандартизации

Во-вторых, студентоцентричность – устойчивый спрос старшеклассников на современные цифровые сервисы – формирует «низовой» императив цифровизации, объективно опережающий управленческие решения. Старшеклассники, приходящие в школу с уже сформированными цифровыми привычками, фактически становятся первичными акторами, задающими запрос на определённые инструменты и форматы взаимодействия. Это разворачивает классический вектор цифровизации «сверху вниз»: именно через повседневные практики учащихся в образовательную среду проникают сервисы, не предусмотренные ни федеральными программами, ни локальными актами школы. Данный феномен одновременно расширяет пространство педагогической автономии – учитель вынужден адаптироваться к запросу учащихся – и порождает новые управленческие вызовы, связанные с легитимизацией стихийно возникающих цифровых практик без подавления ни педагогической инициативы, ни образовательных потребностей учащихся.

В-третьих, – неформальные профессиональные сообщества педагогов в социальных сетях и мессенджерах, где учителя обмениваются методиками, кейсами и практиками в обход официальных структур, зачастую формируя альтернативную систему методического обеспечения, конкурирующую с институтами развития образования.

1.5. Риски гиперконтроля и формализма.

Чрезмерное управленческое воздействие порождает имитацию деятельности. Школы начинают генерировать отчеты ради отчетов, внедряют «одобренные» платформы без учета их дидактической ценности, что убивает

креативность и приводит к бюрократизации, отвлекающей от реального образовательного процесса.

2. Проблема баланса управленческого регулирования и педагогической автономии в практике цифровизации школ Российской Федерации: федеральные стратегии и региональный опыт

Переходя от теоретического осмысления к анализу отечественной практики, необходимо констатировать наличие существенного диссонанса между стратегическими амбициями государства и реальным положением дел в образовательных организациях. Российская система школьного образования, характеризующаяся высокой степенью централизации управленческих решений на фоне колоссального регионального разнообразия, представляет собой сложный, многоуровневый объект для цифровой трансформации.

В современных условиях поддержание оптимального баланса между управленческим регулированием и педагогической автономией требует тонкой, дифференцированной настройки. Практика показывает, что отдельные проблемные зоны (например, обеспечение кибербезопасности и защита персональных данных) объективно нуждаются в усилении федерального нормативного контроля и стандартизации, тогда как другие (такие как выбор конкретных дидактических инструментов и методик их применения) требуют, напротив, расширения педагогической автономии и снижения избыточного административного давления. Несмотря на декларируемые цели и значительный объем выделяемых ресурсов, текущие подходы федеральных органов власти к информатизации школ часто не учитывают эту необходимость гибкой дифференциации, что приводит к системным сбоям и снижает общую отдачу от инвестиций.

Критический анализ нормативно-правовой базы и эмпирических данных позволяет декомпозировать сложившуюся ситуацию на несколько ключевых проблемных зон, препятствующих формированию единой и эффективной цифровой образовательной среды:

2.1. Дефицит стратегической целостности и методологии.

Федеральные программы и проекты цифровизации образования зачастую носят фрагментарный характер и не образуют единой, внутренне непротиворечивой концептуальной рамки. До сих пор в отраслевом законодательстве отсутствует четкое, однозначное определение понятия «цифровая образовательная среда» (ЦОС), что приводит к существенным разночтениям на местах: регионы и муниципалитеты трактуют этот термин по-разному, формируя собственные, часто несовместимые между собой подходы к оснащению школ и организации электронного обучения. Эта терминологическая неопределенность делает невозможным сопоставление показателей «цифровой зрелости» образовательных организаций между

субъектами Российской Федерации и затрудняет проведение объективного мониторинга реализации государственных инициатив.

Существенной проблемой является и разрыв между стратегическими документами федерального уровня (такими как Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.10.2023 № 2894-р) и подзаконными актами, методическими рекомендациями, а также региональными дорожными картами. Нередко тактические решения противоречат стратегическим установкам или устаревают быстрее, чем проходит полный цикл их согласования и внедрения. В результате школы оказываются в ситуации нормативной нестабильности, вынужденные адаптироваться к постоянно меняющимся требованиям без понимания долгосрочных ориентиров.

Программы информатизации часто сводятся к «точечным» закупкам оборудования, что порождает феномен «лоскутной цифровизации»: в образовательной организации могут одновременно сосуществовать современные интерактивные панели, устаревшие стационарные компьютеры и отсутствовать единая сетевая инфраструктура достаточной пропускной способности. Отсутствие единых стандартов интероперабельности (совместимости) между различными цифровыми сервисами вынуждает педагогов работать одновременно в нескольких несвязанных между собой системах – электронных журналах, платформах дистанционного обучения, порталах дополнительных услуг, – что многократно увеличивает их административную нагрузку без пропорционального роста дидактической эффективности.

Наконец, федеральные инициативы традиционно оперируют преимущественно количественными показателями (процент подключенных к высокоскоростному интернету школ, количество закупленных устройств, число зарегистрированных в системах пользователей), тогда как качественные критерии оценки реального влияния цифровизации на образовательные результаты, сформированность метапредметных компетенций и уровень удовлетворенности участников образовательного процесса остаются разработанными в недостаточной степени. В результате школы мотивированы демонстрировать формальное выполнение плановых показателей, а не добиваться содержательной трансформации педагогического процесса, его содержания и качества.

Именно поэтому данная проблемная зона объективно нуждается в дополнительной централизации и усилении административного регулирования на федеральном уровне. В отличие от вопросов выбора конкретных дидактических инструментов и методик их применения, где необходима педагогическая автономия, формирование единого понятийного аппарата, стандартов интероперабельности цифровых сервисов и качественных критериев оценки эффективности цифровизации – это зона

исключительной компетенции федерального центра. Только жесткая централизация методологических подходов, унификация терминологии и стандартизация требований к совместимости информационных систем способны устранить фрагментарность и создать ту нормативную основу, на которой уже может строиться содержательная педагогическая работа и реальная трансформация образовательного процесса [7].

2.2. Инфраструктурное неравенство и кадровый дефицит.

В российском школьном образовании сохраняется устойчивый разрыв между городскими, сельскими и малокомплектными школами, который проявляется как в уровне материально-технической оснащённости, так и в реальных возможностях педагогических коллективов по использованию цифровых инструментов. Ещё более острой, согласно современным исследованиям, является кадровая проблема. Значительная часть педагогов декларирует потребность в повышении цифровой компетентности, однако существующие программы переподготовки зачастую носят формальный характер: они слабо регламентированы по содержанию, не учитывают специфику конкретной школы и не оцениваются по реальным критериям эффективности применения полученных знаний на практике [8]. Это создаёт напряжение между централизованными управленческими решениями, направленными на унификацию цифровой среды, и педагогической автономией, которая без содержательной поддержки и объективной оценки качества обучения превращается в формальную декларацию.

Разрешение данного противоречия требует отказа от унифицированных подходов и перехода к дифференцированной модели управления, сочетающей адресную федеральную поддержку с расширением региональной и школьной автономии в вопросах кадрового развития. На федеральном уровне необходимо сохранить и усилить централизованные механизмы инфраструктурного выравнивания – прежде всего через программы целевого оснащения сельских и малокомплектных школ с учётом их специфических потребностей (мобильные цифровые лаборатории, спутниковый доступ к интернету, комплекты оборудования для смешанного обучения). Одновременно на региональном уровне целесообразно внедрить систему дифференцированных программ повышения квалификации, построенных по модульному принципу и учитывающих как исходный уровень цифровой компетентности педагога, так и профиль его преподавания. Ключевым элементом такой системы должна стать практико-ориентированная оценка результатов обучения: вместо формального удостоверения о повышении квалификации – экспертная оценка реальных изменений в педагогической практике учителя, подтверждённых портфолио цифровых учебных материалов, записями уроков или отзывами коллег.

Дополнительным ресурсом преодоления кадрового дефицита может стать развитие горизонтальных форм методической поддержки – сетевых профессиональных сообществ, региональных ресурсных центров на базе ведущих школ, программ наставничества, при которых опытные педагоги-практики оказывают адресную помощь коллегам из сельских и малокомплектных школ. Именно такой комбинированный подход – сочетание централизованного инфраструктурного выравнивания, дифференцированной кадровой подготовки и горизонтальных профессиональных сетей – способен превратить педагогическую автономию из формальной декларации в реальный инструмент содержательной цифровой трансформации образования.

2.3. Формализм, нормативные барьеры и игнорирование дидактики.

Критический анализ отечественной практики цифровизации образования выявляет устойчивую тенденцию к имитации изменений, при которой формальное выполнение плановых показателей подменяет реальную трансформацию образовательного процесса. Этот феномен имитации отраслевой цифровой трансформации образования, проявляется в том, что школы генерируют отчетность о внедрении цифровых технологий, не меняя при этом базовых педагогических практик [10].

Наиболее ярко эта проблема проявилась в период пандемии COVID-19, когда экстренный переход на дистанционное обучение во многих образовательных организациях сводился к примитивной пересылке фотографий тетрадей через мессенджеры или проведению видеоуроков в формате монологической лекции, что не имело ничего общего с качественным электронным обучением, предполагающим интерактивное взаимодействие, персонализацию траекторий и формирование цифровых компетенций.

Правовое обеспечение цифровизации также характеризуется существенным отставанием от реальных потребностей образовательного процесса. Нормативно-правовая база, регулирующая использование цифровых технологий в школах, формируется фрагментарно и зачастую вступает в противоречие с современными педагогическими практиками. Показательным примером являются нормативы непрерывного экранного времени, которые, будучи разработанными для стационарных компьютерных классов, не учитывают специфику мобильного и смешанного обучения, где чередование цифровых и традиционных форматов работы происходит в течение всего урока. Отсутствие гибкой нормативной базы вынуждает администрации школ либо игнорировать устаревшие требования, либо искусственно ограничивать использование современных цифровых инструментов, что снижает эффективность образовательного процесса.

Наиболее фундаментальным упреком в адрес федеральных подходов к цифровизации является доминирование «технологического детерминизма» –

убеждения, что само по себе технологическое оснащение автоматически приводит к повышению качества образования. Этот подход игнорирует ключевой вывод современной педагогической науки: технологии не трансформируют образование, их трансформируют педагоги, использующие эти технологии. В результате дорогостоящие интерактивные панели используются чаще всего как проекционные экраны для демонстрации статичных презентаций, а не как инструменты для коллаборативной работы, интерактивного моделирования или формирования метапредметных компетенций.

Цифровые дневники и журналы превращаются в электронные версии бумажных аналогов, не предоставляя ни учителям, ни родителям аналитических инструментов для мониторинга образовательных траекторий. За редким исключением отечественные платформы дистанционного обучения эксплуатируются преимущественно для рассылки заданий и сбора домашних работ, а не для организации проектной деятельности, виртуальных лабораторных работ или сетевого взаимодействия между школами.

Этот разрыв между технологическими возможностями и дидактической практикой усугубляется отсутствием системной методической поддержки. Федеральные программы информатизации традиционно фокусируются на закупках оборудования (по экспертным оценкам, до 80-85% бюджета), тогда как на методическое сопровождение, разработку цифрового контента и повышение квалификации педагогов выделяется не более 15-20% средств. В результате школы оказываются оснащены современными техническими средствами, но не имеют ни кадрового потенциала, ни методических ресурсов для их эффективного использования. Формируется парадоксальная ситуация, при которой увеличение инвестиций в технологическую инфраструктуру не приводит к пропорциональному росту качества образования, а в отдельных случаях даже снижает его, отвлекая ограниченные временные и когнитивные ресурсы педагогов на освоение сложных интерфейсов без понимания их дидактической ценности.

Решение этой проблемы требует принципиального изменения парадигмы управления цифровизацией: перехода от модели «технологического выталкивания» (technology push), при которой технологии навязываются школе сверху без явного запроса со стороны конечных пользователей, к модели «педагогического запроса» (pedagogical pull), при которой технологические решения выбираются и адаптируются под конкретные дидактические задачи, выявленные самими педагогами. Этот подход, успешно реализуемый в ряде зарубежных стран (Финляндия, Сингапур), предполагает, что технологическое оснащение должно предшествовать методическому переосмыслению учебного процесса, а не наоборот. Только при таком условии цифровые инструменты перестанут быть

«дорогими игрушками» и станут реальным инструментом трансформации образования.

2.4. Кибербезопасность и социально-психологические риски.

Интеграция цифровых технологий в школьное образование неизбежно влечет за собой новые векторы рисков, требующие комплексного управленческого реагирования. Первостепенной проблемой является обеспечение информационной безопасности. Хранение и обработка персональных данных учащихся (включая сведения о здоровье, успеваемости и социальном статусе семьи) требуют неукоснительного соблюдения требований Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных». Однако на практике большинство общеобразовательных организаций, особенно в сельской местности, сталкиваются с острым дефицитом квалифицированных ИТ-кадров, юридической поддержки и финансовых ресурсов для внедрения корпоративных стандартов защиты информации. Отсутствие выделенных специалистов по информационной безопасности и использование устаревшего программного обеспечения создают критическую уязвимость школьных информационных систем перед кибератаками, фишингом и несанкционированным доступом, что многократно повышает риски утечек конфиденциальных данных.

Вторым значимым вызовом является усугубление социального неравенства, или так называемое «цифровое неравенство второго уровня». Если на первом этапе цифровизации речь шла о физическом доступе к интернету, то сегодня проблема сместилась в плоскость качества этого доступа и характеристик используемых устройств. Цифровизация образовательного процесса без учета социально-экономического статуса семей учащихся приводит к скрытой дискриминации: дети из благополучных семей обладают высокопроизводительными персональными устройствами и стабильным широкополосным доступом, тогда как учащиеся из малообеспеченных или многодетных семей часто вынуждены делить один устаревший смартфон с ограниченным трафиком. В результате выполнение цифровых домашних заданий или участие в онлайн-проектах становится для них источником постоянного стресса, что превращает школу из института социального лифта в механизм воспроизводства социальной стратификации.

Наконец, бесконтрольная или слабо педагогически опосредованная цифровизация несет прямые угрозы психофизиологическому здоровью и социализации обучающихся. Современные исследования в области педагогической психологии фиксируют рост когнитивных искажений, связанных с избыточным экранным временем: формирование клипового типа мышления, дефицит навыков глубокого чтения, снижение способности к длительной концентрации внимания и нарушение циклов сна [9]. Кроме того, замещение живого коммуникативного опыта виртуальным взаимодействием

обедняет эмоциональный интеллект учащихся и повышает риски кибербуллинга. Отсутствие в школах системной работы по формированию «цифровой гигиены» и медиаграмотности оставляет детей один на один с деструктивным контентом и манипулятивными алгоритмами цифровых платформ. Таким образом, игнорирование этих рисков в погоне за формальными показателями «цифровой зрелости» школы не только нивелирует потенциальные преимущества технологий, но и наносит прямой ущерб образовательному процессу. Управление цифровизацией должно обязательно включать в себя аудит кибербезопасности, программы адресной технической поддержки уязвимых групп учащихся и обязательное внедрение курсов по цифровой гигиене в учебный план.

Нивелирование указанных комплексных рисков невозможно силами исключительно локального школьного управления и требует кардинального усиления роли федеральных методических институтов. В этой связи критически возрастает ответственность Министерства просвещения Российской Федерации и Российской академии образования за формирование единой научно обоснованной методологии безопасной цифровизации. Именно на федеральном уровне должны разрабатываться, апробироваться и тиражироваться унифицированные стандарты цифровой гигиены, этические рамки использования генеративного искусственного интеллекта в учебном процессе, а также методики психолого-педагогического сопровождения учащихся в цифровой среде. Усиление методологического лидерства профильных ведомств позволит трансформировать работу с рисками из набора разрозненных локальных инициатив в системную государственную политику, гарантирующую не только технологическую, но и психологическую безопасность образовательного процесса.

2.5. Дефицит учебно-тренировочных цифровых сред в системе высшего педагогического образования.

Ключевым структурным барьером на пути подготовки кадров для цифровой школы выступает отсутствие в педагогических вузах специализированных изолированных учебно-тренировочных сред (виртуальных полигонов, «песочниц»), адаптированных для отработки навыков работы с современными отечественными облачными образовательными платформами и сервисами на базе искусственного интеллекта.

Существующая архитектура федеральных государственных информационных систем (таких как ГИС «Моя школа» или федеральная «Библиотека цифрового образовательного контента») предполагает жесткую ролевую привязку к реальным общеобразовательным организациям. В результате студенты педагогических направлений лишены легитимной возможности знакомиться с функционалом этих систем и отрабатывать

навыки цифрового проектирования в рамках вузовских дисциплин, так как доступ к ним открывается исключительно при наличии подтвержденных ролей учителя или учащегося в действующей школе.

Этот институциональный разрыв ставит преподавателей вузов в ситуацию вынужденного выбора: либо прибегать к использованию зарубежных программных продуктов (в рамках бесплатных или триальных тарифов), что прямо противоречит стратегическому курсу на технологический суверенитет образования, либо вовсе исключать демонстрацию возможностей отечественных ИИ-решений (например, цифровых помощников педагога) из учебного процесса.

Для преодоления данного противоречия необходимо сформировать адресный институциональный запрос к федеральным органам исполнительной власти на развитие механизмов государственно-частного партнерства с ведущими отечественными технологическими экосистемами (такими как Сбер, Яндекс, VK, МТС). Приоритетной задачей такого партнерства должна стать централизованная разработка и безвозмездное предоставление педагогическим вузам изолированных виртуальных сред с полным функционалом отечественных нейросетевых и облачных сервисов. Создание подобных «академических полигонов» позволит будущим педагогам безопасно экспериментировать с программным кодом, настройками алгоритмов и цифровыми инструментами, не создавая рисков для целостности реальных информационных систем и конфиденциальности персональных данных учащихся.

Наряду с необходимостью создания изолированных сред, критически важным аспектом управления цифровизацией становится выработка сбалансированного подхода, учитывающего как задачи обеспечения национального технологического суверенитета, так и необходимость сохранения глобальной конкурентоспособности российской системы образования в условиях действующих временных ограничений (включая блокировку доступа к ряду зарубежных образовательных ресурсов, платформ и средств обхода блокировок).

Избыточно жесткие ограничительные меры, вводимые исключительно в целях информационной безопасности, в среднесрочной и долгосрочной перспективе несут в себе скрытые угрозы: они не только снижают качество подготовки педагогических кадров, лишая их возможности изучать передовой мировой опыт, но и парадоксальным образом ослабляют позиции национального цифрового суверенитета, который невозможен без глубокого понимания и критического осмысления глобальных технологических трендов.

В этой связи целесообразно рассмотреть на государственном уровне возможность создания и легализации специализированных, строго контролируемых каналов доступа (условно обозначаемых как

«образовательный VPN» или выделенные защищенные прокси-серверы), предназначенных исключительно для учебных и исследовательских целей образовательных организаций. Такой инструмент позволил бы нивелировать риски информационной изоляции, обеспечивая будущим педагогам легитимный доступ к необходимым международным базам данных и открытым образовательным ресурсам под строгим методическим и техническим контролем.

2.6. Успешный исторический прецедент: опыт Хабаровского края (2005-2015 гг.).

В контексте критики современных федеральных подходов к цифровизации образования показателен успешный исторический прецедент – опыт Хабаровского края в период с середины 2000-х до середины 2010-х годов. В тот период, когда федеральная финансовая и методическая поддержка была существенно скромнее современных масштабов национального проекта «Молодежь и дети», регион сумел выстроить одну из наиболее эффективных в Дальневосточном федеральном округе моделей информатизации образования. Ключевым фактором успеха стало не столько увеличение бюджетных ассигнований, сколько грамотное, адресное и системное управление на уровне субъекта Федерации, основанное на принципах децентрализации инициатив и горизонтального взаимодействия.

Анализ архивных материалов и ретроспективных исследований позволяет выделить несколько определяющих характеристик этой модели. Во-первых, региональное министерство образования и науки Хабаровского края отказалось от унифицированного «спуска» единых стандартов цифровизации для всех школ, признав объективное различие между городскими, пригородными и сельскими (включая малокомплектные) образовательными организациями. Вместо этого была внедрена дифференцированная стратегия: для каждой группы школ разрабатывались адаптированные дорожные карты с учетом их реальных инфраструктурных возможностей и кадрового потенциала.

Во-вторых, была создана разветвленная сеть региональных ресурсных центров на базе ведущих школ Хабаровска, Комсомольска-на-Амуре и районных центров (муниципальные базовые учреждения в области информатизации образования). Эти центры выполняли функции методических хабов: их опытные педагоги-практики разрабатывали цифровые учебные материалы, проводили выездные семинары для коллег из сельских школ и оказывали дистанционную консультационную поддержку. Такой подход позволил нивелировать географическое неравенство и обеспечить методическое сопровождение даже в отдаленных населенных пунктах Хабаровского муниципального и других районов края.

В-третьих, в регионе была внедрена система грантовой поддержки учительских инициатив. Педагоги, разрабатывавшие авторские цифровые учебные курсы, интерактивные лабораторные работы или методические комплексы, получали финансовое вознаграждение и возможность тиражирования своих разработок на региональном уровне. Это стимулировало профессиональную активность «снизу» и формировало сообщество учителей-новаторов, которые становились неформальными лидерами цифровизации в своих школах.

В-четвертых, региональное управление выстроило эффективное партнерство с местными ИТ-компаниями и телекоммуникационными операторами. Вместо формального выполнения федеральных квот по закупкам оборудования, школы оснащались с учетом их реальных дидактических потребностей, а интернет-провайдеры при содействии ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет» предоставляли льготные тарифы для образовательных организаций в сельской местности.

Результатом этой комплексной стратегии стало то, что к 2012-2013 годам Хабаровский край стабильно входил в число лидеров рейтинга Министерства образования и науки Российской Федерации по уровню информатизации образования среди субъектов Дальневосточного федерального округа, несмотря на объективные географические и экономические сложности региона [3; 4; 5]. Более того, многие из разработанных в тот период методических подходов и цифровых ресурсов продолжали использоваться в школах края вплоть до запуска федеральных программ цифровизации в 2019-2020 годах.

Этот исторический опыт имеет принципиальное значение для современной дискуссии об управлении цифровизацией. Он наглядно демонстрирует, что компетентное региональное управление, ориентированное на поддержку педагогических инициатив «снизу», учет локальной специфики и выстраивание горизонтальных профессиональных сетей, способно компенсировать недостаток федеральных ресурсов и обеспечить устойчивую трансформацию образовательной среды. Данный прецедент подтверждает центральный тезис настоящего исследования: эффективность информатизации определяется не масштабом административного давления, а балансом между созданием благоприятных условий «сверху» и свободой педагогического творчества «снизу».

3. Зарубежный опыт управления цифровизацией: стратегии, инструменты и результаты

Зарубежная практика демонстрирует разнообразие подходов, зависящих от культурных и экономических моделей, однако в большинстве развитых стран наблюдается более глубокая интеграция технологий и педагогики.

3.1. Стратегическое планирование и роль государства.

В США действует концепция «Digital Economy Agenda», ориентированная на развитие свободного доступа к ИКТ и цифровую грамотность, при этом основная роль в создании образовательного контента отведена рынку (платформы Khan Academy, Coursera, адаптированные для старших классов). Государство же фокусируется на поддержке фундаментальных исследований и обеспечении равного доступа (программа E-Rate для подключения школ к интернету) [14]. В Сингапуре реализуется модель «Smart Nation», где государство играет центральную роль, создавая единую национальную ИТ-инфраструктуру для школ, но при этом внедряя технологии через призму развития критического мышления и поддержки стартапов в образовании. В Южной Корее координацию осуществляет специализированная государственная структура – Корейская научно-исследовательская и информационная служба в области образования (KERIS), которая не только закупает технику, но и разрабатывает стандарты цифровых учебников и проводит масштабные исследования их эффективности [12].

3.2. Фокус на педагогике и использование ИИ.

В Финляндии, известной своей гибкой системой образования, цифровизация подчинена феноменологическому подходу. Технологии используются не как самоцель, а как инструмент для персонализации обучения, учёта личностных особенностей и организации проектной деятельности. Показательным примером является национальная инициатива «Elements of AI», разработанная Хельсинкским университетом совместно с компанией MinnaLearn, – курс, в котором искусственный интеллект преподаётся через призму его человеческого измерения и этических импликаций, а не как набор технических инструкций.

Особый интерес представляет внедрение систем на базе искусственного интеллекта в других странах. В Великобритании система OUAnalyse, разработанная Open University, использует аналитику обучения для прогнозирования успеваемости студентов и своевременного вмешательства тьюторов, что позволяет превентивно работать с учащимися группы риска. В США широкое распространение получили адаптивные платформы Knewton Alta (компания Wiley) и ALEKS (McGraw-Hill), которые на основе теории пространств знаний и алгоритмов машинного обучения выстраивают индивидуальные образовательные траектории в реальном времени. В Индии платформа Embibe применяет методы ИИ-аналитики для выявления пробелов в знаниях учащихся и прогнозирования результатов национальных экзаменов, а инициатива AI4Bharat (IIT Madras) разрабатывает ИИ-решения для образования на местных языках, преодолевая цифровой разрыв.

В России эксперименты с ИИ (например, пилотные проекты по использованию генеративных моделей в отдельных вузах и школах с 2023-

2024 годов) только набирают обороты, и акцент пока смещён в сторону инфраструктурной безопасности, а не адаптивной дидактики.

3.3. Сравнительный анализ подходов. Для наглядности ключевые различия систематизированы в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ подходов к управлению цифровизацией школьного образования

Критерий сравнения	**Зарубежный опыт (США, Сингапур, Финляндия, Южная Корея)**	**Российский опыт**
Стратегическое планирование	Четкие национальные программы с измеримыми целями и долгосрочным горизонтом планирования	Наличие федеральных проектов, но критика в адрес фрагментарности, разночтений и частой смены приоритетов
Роль государства и рынка	Вариативность: от активного госуправления инфраструктурой (Сингапур) до доминирования рыночных EdTech-решений при госрегулировании стандартов (США)	Доминирующая роль государства в финансировании и регулировании, с элементами децентрализации в кризисные периоды
Фокус внедрения	Баланс технологий и педагогики. Акцент на персонализацию, развитие soft skills и критического мышления через технологии	Часто преобладание технологического подхода («оцифровка» старого контента) над методическим переосмыслением
Использование ИИ и аналитики	Активное внедрение адаптивных систем, аналитики больших данных для персонализации траекторий	Начальный этап: фокус на импортозамещение платформ и базовую инфраструктуру, эксперименты с ИИ носят локальный характер

Ключевые проблемы	Цифровое неравенство, вопросы приватности данных, необходимость постоянной переподготовки учителей	Цифровое неравенство (региональное), кадровый дефицит, формализм, санкционные ограничения на доступ к ПО

Таким образом, зарубежный опыт характеризуется более высокой степенью зрелости в вопросах интеграции технологий в дидактику, тогда как российский опыт демонстрирует значительные успехи в масштабировании базовой инфраструктуры, но отстает в методологической проработке и адаптивности управления.

4. Синтез моделей: пути оптимизации управленческих воздействий в современных условиях

На основе проведенного анализа можно утверждать, что управленческое воздействие является необходимым, но не достаточным фактором эффективности информатизации. Его роль вторична по отношению к технической готовности, мотивации педагогов, ресурсному обеспечению и внешней среде.

Для повышения эффективности цифровизации школ в России (особенно в условиях 2026 года, характеризующихся необходимостью технологического суверенитета и импортозамещения), на наш взгляд требуется переход от модели «директивного контроля» к модели «управления-сопровождения».

4.1. Формирование гибкой нормативной базы.

Необходимо уйти от жесткой регламентации конкретных программных продуктов в сторону установления функциональных требований к цифровой образовательной среде. Это даст школам автономию в выборе инструментов (например, между решениями от VK Образование, Яндекс или Сферум) в зависимости от их реальных педагогических задач, а не бюрократических предписаний.

4.2. Инвестиции в человеческий капитал, а не только в «железо».

Управленческие решения должны переориентировать финансовые потоки с закупки оборудования на непрерывное, практико-ориентированное повышение квалификации учителей. Система оценки эффективности цифровизации школы должна быть изменена: вместо подсчета количества проведенных «цифровых уроков» следует оценивать качество взаимодействия, вовлеченность учащихся и развитие их цифровых компетенций.

4.3. Стимулирование горизонтальных связей и партнерства. Опыт Хабаровского края и зарубежные примеры показывают важность неформальных сетей. Управление должно поощрять создание

профессиональных сообществ учителей, обмен лучшими практиками и привлечение ИТ-компаний (в том числе региональных) не просто как поставщиков техники, а как методических партнеров, помогающих адаптировать технологии под школьную специфику.

4.4. Учет региональной и социальной специфики.

Федеральный центр должен делегировать регионам больше полномочий и ресурсов для адаптации общих стратегий. Для сельских школ приоритетом должно быть не внедрение сложных VR-технологий, а обеспечение стабильного интернета и базовых инструментов для дистанционного взаимодействия с тьюторами из крупных центров. Также необходимо внедрять программы льготного предоставления устройств учащимся из малообеспеченных семей для нивелирования цифрового неравенства вне стен школы.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что эффективность информатизации школьного образования не может быть достигнута исключительно посредством административного давления и формального выполнения показателей федеральных проектов. Жесткое управленческое воздействие без учета технической готовности, педагогической мотивации и внешних социально-экономических факторов ведет к имитации деятельности, росту бюрократической нагрузки и сопротивлению инновациям.

Оптимальная модель управления цифровизацией должна строиться на принципе баланса. Государство и федеральные органы власти должны брать на себя ответственность за создание равных инфраструктурных условий, разработку этических и правовых рамок (включая кибербезопасность и защиту данных), а также финансирование фундаментальных исследований в области EdTech. Региональное управление должно выступать адаптером, учитывающим локальную специфику и поддерживающим успешные практики (как это было продемонстрировано в опыте Хабаровского края в 2000-е годы). Непосредственно в школе управленческие решения директора должны быть направлены не на тотальный контроль, а на создание среды, поощряющей педагогическую автономию, эксперимент и профессиональный рост учителей.

Только при условии смещения фокуса с технологического детерминизма на человекоцентричность, где цифровые инструменты служат педагогическим целям, а не подменяют их, возможно построение действительно эффективной и устойчивой цифровой образовательной среды.

Литература

1. Аналитические материалы мониторингов экономики образования [Электронный ресурс] // Институт статистических исследований и экономики знаний Национальный исследовательский университет «Высшая школа

экономики»: официальный сайт. URL: https://memo.hse.ru/published_inanm (дата обращения: 01.06.2026).

2. Двойнина В.К. Тенденции изменений в когнитивной сфере современных детей и подростков как потенциальные факторы подверженности индоктринации в цифровой среде [Электронный ресурс] // Мир науки. Педагогика и психология. 2025 Т. 13. № 1. URL: https://mir-nauki.com/PDF/118PSMN125.pdf (дата обращения: 24.06.2026).

3. Индекс готовности регионов России к информационному обществу. 2008-2009 / Под ред. Ю.Е. Хохлова и С.Б. Шапошника. М.: 2010, 296 с.

4. Индекс готовности регионов России к информационному обществу 2010–2011. Анализ информационного неравенства субъектов Российской Федерации / Под ред. Т.В. Ершовой, Ю.Е. Хохлова, С.Б. Шапошника. М.: 2012, 462 с.

5. Индекс готовности регионов России к информационному обществу 2013-2014. Анализ информационного неравенства субъектов Российской Федерации / Под ред. Т.В. Ершовой, Ю.Е. Хохлова, С.Б. Шапошника. М.: 2015, 524 с.

6. Нерадовская О.Р. Неформальные профессиональные сообщества и группы повышения квалификации педагогов системы общего образования: отличительные признаки // Научно-педагогическое обозрение. 2018. № 2(20). С. 76-82. DOI: 10.23951/2307-6127-2018-2-76-82.

7. Палаткина Г.В., Жигульский И.А. Школьная цифровая инфраструктура: шаг от оснащения к содержательным практикам // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2025. Т. 10, № 7. С. 899-907. DOI 10.30853/ped20250108.

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.10.2023 № 2894-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/docs/all/150248/ (дата обращения: 04.06.2026).

9. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования: психолого-педагогический и технологический аспекты. М.: Бином. Лаб. знаний, 2013. 398 с.

10. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А.Ю. Уваров, Э. Гейбл, И.В. Дворецкая [и др.] // Под редакцией А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина; Научные редакторы серии Я.И. Кузьминов, И.Д. Фрумин. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2019. 344 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-1990-5.

11. Фасхутдинова Ю.Ф. «Цифровизация образовательного процесса как фактор психологического благополучия педагогов в Республике

Башкортостан» // Экстремальная психология и безопасность личности. 2026. № 3(1). С. 33-52. DOI: 10.17759/epps.2026030102.

12. Ham SH. (2026). Digital Transformation and Teacher Education Reform in South Korea. In: Chi-Kin Lee J. (eds). Handbook of Asian Educational Innovation towards the Futures of Education. Springer International Handbooks of Education. Springer, Singapore. DOI: 10.1007/978-981-96-3901-4_55-1.

13. Jan A.G.M. van Dijk. The Deepening Divide: Inequality in the Information Society / SAGE Publications, 2005. 240 p.

14. OECD. Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem / Organization for Economic Co-operation and Development. Paris: OECD Publishing, 2023. 284 p. DOI: 10.1787/c74f03de-en.

15. Robinson, Sarah; Priestley, Mark, Biesta, Gert. / Teacher agency: an ecological approach. London: Bloomsbury Academic, 2016. 186 p.

Гнездилова Наталия Александровна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»**, доцент кафедры математики, информатики, физики и методики обучения, кандидат педагогических наук, доцент, nataelez@mail.ru*
Gnezdilova Natalia Alexandrovna,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bunin Yelets State University»**, the Associate Professor at the Chair of mathematics, computer science, physics and teaching methods, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, nataelez@mail.ru*

Игонина Елена Викторовна*,
заведующий кафедрой математики, информатики, физики и методики обучения, кандидат физико-математических наук, доцент, elenaigonina7@mail.ru
Igonina Elena Viktorovna*,
the Head at the Chair of mathematics, computer science, physics and teaching methods, Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, elenaigonina7@mail.ru

Симоновская Галина Александровна*,
доцент кафедры математики, информатики, физики и методики обучения, кандидат педагогических наук, доцент, simonovskaj_g@mail.ru
Simonovskaya Galina Alexandrovna*,
the Associate Professor at the Chair of mathematics, computer science, physics and teaching methods, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, simonovskaj_g@mail.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ФОРМАТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ШКОЛЫ И ВУЗА

PEDAGOGICAL SUPPORT OF A SEPARATE FORMAT OF SCHOOL-UNIVERSITY INTERACTION

Аннотация. Разработка и реализация образовательного проекта «ОРИОН» как отдельного формата педагогического сопровождения во взаимодействии школы и вуза стали целью настоящего исследования. Образовательный проект «ОРИОН» популяризирует престижность знаний в точных науках среди молодого поколения и выступает в качестве навигационной интеллектуальной системы для учащихся старших классов, направленных на достижение высоких образовательных показателей и осознанному профессиональному

самоопределению. При его реализации отмечены позитивные изменения во взаимодействии школы и вуза, среди которых улучшение успеваемости у учащихся старших классов, повышение мотивации и развитие педагогических навыков у старшекурсников, укрепление связей между вузом и школами, сокращение адаптационного периода от общего к высшему образованию.
Ключевые слова: педагогическое сопровождение; формат; образовательный проект; школа; вуз; учащиеся; студенты; преподаватель; наставник.

Annotation. The development and implementation of the ORION educational project as a separate format of pedagogical support in the interaction of schools and universities has become the purpose of this study. The ORION educational project promotes the prestige of knowledge in the exact sciences among the younger generation and acts as an intellectual navigation system for high school students aimed at achieving high educational performance and conscious professional self-determination. During its implementation, positive changes were noted in the interaction between schools and universities, including improved academic performance among high school students, increased motivation and development of pedagogical skills among undergraduates, strengthening ties between universities and schools, and shortening the adaptation period from general to higher education.
Keywords: pedagogical support; format; educational project; school; university; school students; students; teacher; mentor.

В старших классах школы ощущается острая нехватка целенаправленного и доступного педагогического сопровождения вуза в различных форматах, необходимого для успешной подготовки к экзаменам и осознанного выбора будущей профессиональной траектории. Эффективное педагогическое сопровождение должно быть комплексным и учитывать не только академические аспекты, но и психологическое благополучие учащихся. Интеграция этих элементов в единую систему педагогического сопровождения позволит создать благоприятные условия для развития потенциала каждого учащегося и обеспечить его успешную адаптацию к жизни после окончания школы, что *актуализирует* настоящее исследование.

Цель исследования: разработка и реализация образовательного проекта «ОРИОН» как отдельного формата педагогического сопровождения во взаимодействии школы и вуза.

Образовательный проект «ОРИОН» популяризирует престижность знаний в точных науках среди молодого поколения и повышает математическую (и в частности, финансовую), информационную и функциональную (через призму физики) грамотность обучающихся образовательных учреждений. Программа дополнительного образования и наставничества выступает в качестве навигационной интеллектуальной

системы для учащихся 10-11 классов, направленных на достижение высоких образовательных показателей и осознанному профессиональному самоопределению. Учащиеся получают квалифицированную поддержку со стороны старшекурсников и опытных наставников, обеспечивающих эффективную подготовку к итоговым испытаниям в форме единого государственного экзамена. Для обеспечения доступности образовательных услуг для всех учащихся, независимо от их социально-экономического положения, проект предусматривает предоставление бесплатного доступа к образовательным услугам для школьников из малообеспеченных семей и сельских районов, семей участников специальной военной операции.

В свою очередь студенты совершенствуют важнейшие педагогические компетенции и навыки в области менеджмента, необходимые для их дальнейшего карьерного роста.

Методологической основой исследования является STEM-образование (Science, Technology, Engineering and Mathematics) – подход, в основе которого лежит интеграция научных, технических, инженерных и математических дисциплин, чтобы стимулировать у субъектов, участников педагогического сопровождения формата взаимодействия школы и вуза, развитие навыков критического мышления, проблемного решения, творчества и сотрудничества. Применены методы исследования: анализ, сопоставление, сравнение, проектирование, проектное обучение, исследовательские методы, геймификация. Использованы интерактивные учебные платформы, обеспечивающие доступ к образовательным материалам, тестам и заданиям.

В реализации образовательного проекта мы располагаем инициативной группой студентов, всецело преданных идее проведения увлекательных и познавательных занятий. В качестве площадки для проведения уроков использованы аудитории высшего учебного заведения ЕГУ им. И.А. Бунина.
Количественный состав участников проекта:

- Руководитель: 1 чел.
- Предмет информатика: педагог – 1 чел., наставник – 1 чел.
- Предмет математика: педагог – 1 чел., наставник – 1 чел.
- Предмет физика: педагог – 1 чел., наставник – 1 чел.
- Ученики 10-11 классов – 21человек.

Анализ дискурса в российском и зарубежном поле научных исследований [4] показал значительный рост публикаций по применению цифровых средств и смешанных форматов обучения в образовательных технологиях [3]; готовности учителей к использованию современных образовательных технологий [5]; исследования партнерства школы и вуза [1]; рассмотрения новых подходов профессинальной ориентации в школе [2];

повышения самоэффективности выпускников школ при принятии профориентационных решений [6].

Отмечено, что необходимо расширять представление образовательных практик взаимодействия школы и вуза, которые позволяют учащимся сделать осознанный выбор профессии с опорой на потребности регионального рынка труда.

Образовательный проект «ОРИОН» представляет собой формат педагогической поддержки во взаимодействии школы и вуза, в рамках которой обучающиеся университета привлекаются в качестве полноправных педагогов, осуществляющих преподавание в субботние дни под руководством наставников. Такая методика не только содействует улучшению успеваемости школьников благодаря участию квалифицированных молодых кадров, но и предоставляет возможность студентам усовершенствовать важнейшие педагогические компетенции и навыки менеджмента, необходимые для их дальнейшего карьерного роста.

Цель образовательного проекта «ОРИОН» – углубленное изучение профильных предметов (математики, информатики, физики) школьников 10-11 классов под руководством старшекурсников соответствующих направлений подготовки и наставников (из числа ведущих преподавателей Университета) с использованием современных образовательных технологий и новейших учебных ресурсов.

Задачи проекта:

– внедрение в учебный процесс инновационных технологий обучения и воспитания;

– формирование у учащихся целенаправленной профессиональной ориентации, стимулирование к дальнейшему получению образования в Университете и сокращение адаптационного периода от общего к высшему образованию;

– формирование у педагогов-студентов компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности в сфере образования.

– формирование у преподавателей-наставников менторских компетенций, включающих развитие навыков наставничества, коучинга и поддержки студентов в процессе их профессионального становления.

Реализация образовательного проекта «ОРИОН» проходила поэтапно в течение 9 месяцев.

Первый этап, аналитический, предполагает тщательное изучение образовательных потребностей школьников посредством опросов и всестороннего анализа, а также оценку потенциала и готовности студентов к вовлечению в проект.

Второй этап, проектный, предусматривает разработку детальных учебных программ, основанных на результатах аналитического этапа, выбор

оптимальных методов обучения и составление расписания занятий, а также специализированную подготовку старшеклассников наставниками, направленную на эффективную передачу знаний и развитие необходимых педагогических навыков.

Третий этап, практический, включает в себя непосредственное проведение занятий со школьниками, систематический мониторинг образовательного процесса и всестороннюю оценку эффективности реализации программы, а также внесение необходимых корректировок для оптимизации результатов обучения.

Проект помог учащимся осознать свои профессиональные предпочтения и выбрать подходящую образовательную траекторию на уровне вуза.

Отмечены позитивные изменения во взаимодействии школы и вуза, среди которых улучшение успеваемости у учащихся 10-11 классов, расширение кругозора, повышение мотивации, развитие педагогических навыков у старшекурсников, укрепление связей между вузом и школами, сокращение адаптационного периода от общего к высшему образованию.

При этом выявлены риски реализации проекта: риск снижения мотивации участников при недооценке нагрузки, возможные логистические сложности с организацией занятий.

Кроме того, обнаружены дополнительные эффекты реализации образовательного проекта «Орион», такие как формирование межвозрастного студенческо-школьного сообщества, направленного на взаимовыгодный обмен знаниями и опытом, а также развитие у всех членов объединения компетенций проектной деятельности и продуктивного взаимодействия.

Организованный характер учебного процесса, реализуемого исключительно в дни отдыха, позволяет рационализировать образовательную деятельность, снижая интенсивность занятий в будние дни и формируя, таким образом, благоприятную и стабильную академическую атмосферу.

Помимо этого, проект включает в себя проведение олимпиады для школьников, что даст возможность оценить уровень их знаний и прогресса.

В результате проведенного исследования сформированы основные компоненты образовательного проекта «Орион»:

1. Образовательные занятия для школьников 10-11 классов.

Цель: повышение уровня знаний школьников по ключевым школьным предметам (математика, информатика, физика).

Формат: Занятия проводятся в малой группе (10 школьников) по субботам, что позволяет организовать интенсивное и углублённое изучение материала с чередованием очных и дистанционных занятий.

Преподаватели: Студенты университетов, обучающиеся по соответствующим направлениям подготовки, которые проходят обучение и получают наставничество от преподавателей университета.

Тематика занятий:

Решение задач по математике и физике, развитие логического мышления.

Подготовка к единому государственному экзамену, разбор типовых заданий.

Теоретическое изучение ключевых дисциплин (математика, информатика, физика) с углублённым подходом.

Методы преподавания: Интерактивные занятия с использованием современных образовательных технологий (STEM-образование).

Продолжительность: Каждое занятие длится 1,5 часа. Общее количество занятий 27занятий по каждому предмету.

2. Методические материалы для педагогов-старшекурсников.

Цель: обеспечить преподавателей-студентов необходимыми инструментами для эффективного проведения занятий.

Содержание материалов:

Разработка и предоставление методических пособий, включая развернутые планы уроков, задания для школьников, тесты и упражнения.

Презентации для визуализации материала, задания для самостоятельного выполнения и для групповых занятий.

Методические рекомендации по работе со школьниками, по организации учебного процесса.

3. Олимпиада.

Цель: выявление сильных школьников и оценки уровня их подготовки, а также продвижение интереса школьников к интеллектуальным соревнованиям.

Формат: Олимпиада проводится по ключевым школьным предметам, охватывающим те темы, которые были изучены в ходе занятий.

Задания: Олимпиады будут включать как теоретические, так и практические задачи, аналогичные тем.

4. Итоговый отчёт и анализ результатов.

Цель: оценить эффективность проекта и его влияние на уровень знаний школьников, а также на развитие их интереса к учёбе.

Содержание отчёта:

1) Анализ срезов знаний до и после проекта.

2) Оценка уровня удовлетворенности участников (школьников и преподавателей).

3) Рекомендации по улучшению проекта для будущих групп обучающихся.

Выявлены показатели успешности выполнения проекта:

1. Образовательные показатели.

Уровень знаний школьников: оценка прогресса учащихся по результатам проведения двух туров олимпиады «Вектор развития».

Показатель: повышение знаний школьников по предметам на 20-30% по сравнению с начальным уровнем.

Качество освоения материалов: преодоление пробелов в знаниях, повышение интереса к учебным предметам и выявление предметной направленности.

2. Удовлетворенность участников

Оценка удовлетворенности школьников: отзывы о том, насколько полезными и интересными были занятия, как они оценивают преподавательский состав, методы обучения и организацию.

Показатель: минимум 60-70% положительных отзывов от участников.

Оценка удовлетворенности педагогов-старшекурсников: обратная связь о том, как студенты воспринимают проект с точки зрения развития их навыков и мотивации профессиональной деятельности.

Показатель: минимум 85% педагогов-старшекурсников удовлетворены участием в проекте (например, через опросы и интервью).

Оценка удовлетворенности преподавателей-наставников: обратная связь о проекте с точки зрения приобретения менторских компетенций преподавателя-наставника.

Показатель: минимум 85% преподавателей-наставников удовлетворены участием в проекте.

3. Социальные и организационные результаты

Участие в проекте студентов: количество студентов, которые продемонстрировали повышение уровня мотивации к профессиональной деятельности в сфере образования, что выразилось в их заинтересованности и стремлении к работе в качестве учителей-предметников.

Показатель: не менее 80% студентов проявили интерес к профессиональной деятельности в сфере образования.

Количество школьников, прошедших обучение: оценка количества школьников, которые записались на проект и завершили его.

Показатель: примерно 80% школьников, записавшихся на проект, завершили обучение успешно.

4. Эффективность реализации программы

Своевременность и полнота выполнения плана занятий: оценка того, насколько проект выполнил свои задачи.

Показатель: проведение всех запланированных занятий (100%).

Доступность материалов для студентов и школьников: Достаточность и качество учебных материалов, доступность программного обеспечения.

Показатель: Все материалы предоставлены до начала курса, все технические средства функционируют без сбоев.

5. Развитие и масштабирование проекта

Масштабируемость проекта: возможность расширения проекта запуск новых предметов и увеличение числа участников.

Показатель: рост числа дополнительных предметов и расширение проекта на другие классы.

Таким образом, образовательный проект «Орион» прошел апробацию и доказал свою эффективность и практическую значимость.

Литература

1. Абдуллаева Г.О. Организация детской проектно-исследовательской площадки в условиях развития партнерства информационного вуза со школой [Электронный ресурс] // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. URL: https://journal.iitu.edu.kz/index.php/ijict/article/view/150 (дата обращения: 11.07.2026).

2. Амбарова П.А., Немировский М.В. Новые подходы к профессиональной ориентации в школе в условиях меняющегося мира профессий // Известия Уральского федерального университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. 2020. № 26. С. 188-199.

3. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Применение метода проектов и информационных технологий при изучении дисциплин математического, физического циклов высшей школы // Открытое образование. 2018. № 22(5). С. 4-12.

4. Бордовская Н.В., Кошкина Е.А., Бочкина Н.А. Образовательные технологии в современной высшей школе (анализ отечественных и зарубежных исследований и практик) // Образование и наука. 2020. № 22(6). С. 137-175.

5. Vaganova, O. I., Kirillova, I. K., Kozlova, A. Y., Gorbunova, N. V., & Chelnokova, E. A. The willingness of teachers to use modern educational technologies in educational process // Amazonia Investiga. 2020. № 9(29). С. 137-146.

6. Xin L., Tang F., Li M., Zhou W. From School to Work: Improving Graduates’ Career Decision-Making Self-Efficacy // Sustainability. 2020. № 12. С. 804.

Скафа Елена Ивановна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет»**, *заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, доктор педагогических наук, профессор, e.skafa@mail.ru*
Skafa Elena Ivanovna,
*The Federal State Educational Institution of Higher Education «Donetsk State University»**, *the Head at the Chair of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, e.skafa@ mail.ru*

Невалённая Екатерина Игоревна*,
студент факультета математики и информационных технологий, enevalyonnaya@yandex.ru
Nevalenaya Ekaterina Igorevna*,
student of the faculty of mathematics and information technology, enevalyonnaya@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО УЧЕБНОГО КОНТЕНТА К РАЗДЕЛУ «ФУНКЦИИ» 7-9 КЛАССОВ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА[3]

TECHNOLOGY FOR CREATING MULTIMODAL EDUCATIONAL CONTENT FOR THE «FUNCTIONS» SECTION (GRADES 7-9) USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

Аннотация. В статье на основе исследования роли искусственного интеллекта в образовании показана актуальность использования интерактивных дидактических материалов по математике, разработанных на платформе Google NotebookLM. Авторский подход – это построение технологии создания мультимодального учебного контента по различным разделам курса математики. Для разработки выбран раздел «Функции», изучение которого происходит в 7-9 классах, обеспечивающий преемственность в освоении функциональных зависимостей. Авторская технология создания мультимодального учебного контента к разделу «Функции» 7-9 классов обеспечивает персонализацию обучения и способствует глубокому усвоению основных понятий функциональной линии алгебраических функций.

[3] *Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДонГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение № 075-02-2026-1321 от 20 февраля 2026 года.*

Ключевые слова: мультимодальный учебный контент; обучение разделу «Функции» в основной школе; генеративный искусственный интеллект; цифровизация математического образования; персонализация; платформа Google NotebookLM.

Annotation. Drawing upon research into the role of artificial intelligence in education, this article highlights the relevance of employing interactive didactic materials in mathematics, specifically those developed using the Google NotebookLM platform. The author's methodology involves establishing a technology for generating multimodal learning content across various topics within the mathematics curriculum. The «Functions» section was selected for development, given its study in grades 7-9 and its crucial role in ensuring continuity in the acquisition of functional relationships. This authorial technology for creating multimodal educational content for the «Functions» section (grades 7-9) facilitates personalized learning and promotes a profound grasp of the fundamental concepts within the functional domain of algebraic functions.
Keywords: Multimodal Educational Content; Teaching Functions in Middle School; Generative Artificial Intelligence; Digitalization of Mathematics Education; Personalization; Google NotebookLM platform.

Описывая риски образования в эпоху искусственного интеллекта (ИИ), многие исследователи отмечают, что современный этап развития образования характеризуется стремительной цифровой трансформацией всех его компонентов: целей, содержания, организационных форм, методов и средств обучения [1; 4; 5; 12] и др.

Глобальная цифровая трансформация и распространение технологий ИИ во все сферы жизни задали системе образования новый вектор развития [14]. Если ранее обсуждалась ИТ-грамотность, то сегодня обществу необходима «ИИ-грамотность». Использование ИИ-систем стало повседневной практикой школьников [7].

ИИ позволяет реализовать персонализацию обучения, отмечает И.В. Роберт, выявлять пробелы в знаниях (галлюцинации и ошибки ученика) и строить индивидуальные траектории [12]. Автоматизируются рутинные задачи учителя (проверка, создание тестов). Особое значение для математического образования имеет платформа Google NotebookLM, основанная на технологии RAG (генерация с дополненным поиском), которая «заземляет» ответы нейросети на верифицированных источниках (учебниках и федеральных рабочих программах), минимизируя риск математических галлюцинаций и ошибок [15; 16]. Интеграция таких техник, как Chain-of-Thought (CoT) для пошагового разбора алгоритмов и Diagram-of-Thought (DoT) для визуализации учебного материала, способствует значительному

приросту критического мышления и технических навыков обучающихся. Это особенно важно при создании современных электронных дидактических материалов, которые позволяют персонализировать процесс изучения наиболее важных разделов курса математики.

К одному из таких разделов в основной школе относится раздел «Функции», так как он признан важнейшей математической моделью для описания реального мира [6; 11]. Изучение этого материала способствует формированию у обучающихся научного мировоззрения и навыков моделирования, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. При этом обновленные стандарты прямо указывают на необходимость использования цифровых ресурсов и компьютерных программ для построения графиков функций и углубленного изучения их свойств. Однако традиционная классно-урочная система не всегда позволяет реализовать индивидуальный подход, необходимый для освоения сложных функциональных зависимостей. В этой связи актуальным становится использование генеративного ИИ в качестве «партнера по обучению» (learning partner), способного обеспечить круглосуточную дидактическую поддержку и адаптивность под запросы конкретного пользователя.

К таким разработкам относим *мультимодальный учебный контент***,** представляющий комплекс учебных материалов, в которых информация подаётся через несколько разных каналов (модальностей), а не только через сплошной текст. Такой подход позволяет задействовать различные каналы восприятия (визуальный, аудиальный, кинестетический и др.), что делает обучение функциям более эффективным и интересным.

Таким образом, ***целью статьи*** *является представление технологии создания мультимодального учебного контента к разделу «Функции» 7-9 классов средствами искусственного интеллекта через разработку интерактивных блокнотов NotebookLM как «партнера по обучению».*

Успешная реализация функционально-графической линии в 7-9 классах требует сочетания чётко структурированного содержания (от линейной функции в 7 классе до квадратичной и степенной в 9 классе) [8, с. 180-210; 9, с. 150-200; 10, с. 100-160] и использования цифровых инструментов, обеспечивающих персонализацию обучения [12]. При этом технология RAG на платформе Google NotebookLM позволяет преодолеть ключевой риск генеративного ИИ – «галлюцинации» – за счёт «заземления» ответов на верифицированных источниках, таких как Федеральная рабочая программа [13] и учебники под редакцией Ю.Н. Макарычева [8-10].

Опишем разработку авторской технологии.

Первый этап технологии – это отбор содержания мультимодального учебного контента по разделу «Функции».

При отборе содержания технологии создания мультимодального учебного контента к разделу «Функции» мы учитываем дидактический потенциал генеративного ИИ для персонализации: все загружаемые источники структурируются в блокноте таким образом, чтобы NotebookLM мог на их основе генерировать адаптивные тесты, флип-карточки и аудиопересказы, реализуя техники Chain-of-Thought и Diagram-of-Thought [3; 13]. Такой подход позволяет обеспечить как полноту охвата функциональной линии «Функции», так и гибкость в соответствии с индивидуальными образовательными траекториями обучающихся, на что указывает А.И. Бабурчина [2].

Второй этап – создание интерактивных блокнотов для каждого класса.

Разработка блокнотов подчинена принципам преемственности и персонализации. Структурно контент распределяется по трем годам обучения.

7 класс (пропедевтический этап). Основной фокус делается на формировании первичных навыков. В соответствующий блокнот включены модули, посвященные линейной функции, прямой пропорциональности и их графикам, а также транскрипты видеоуроков для повторения. Для снижения уровня математической тревожности и мотивации когнитивной активности в интерфейс интегрируются неформальные визуальные элементы (например, обложка блокнота, см. рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид интерактивного блокнота на базе NotebookLM, 8 класс

8 класс (формирование сложных зависимостей). Контент расширяется за счет изучения обратной пропорциональности, функции квадратного корня и квадратичной функции. Структурно блокнот настраивается на реализацию техники Chain-of-Thought (CoT) для детального, пошагового разбора алгоритмов преобразования графиков (сдвиги, растяжения/сжатия), а также метода исследовательского диалога с ИИ, при котором ученик ведет диалог с цифровым репетитором.

9 класс (систематизация и обобщение). Контент синтезирует весь функциональный аппарат. Разрабатываются модули, посвященные степенным функциям, построению сложных графиков с помощью преобразований и решению прикладных задач по математическому моделированию. Здесь активно применяется техника Diagram-of-Thought (DoT), позволяющая генерировать визуальные концептуальные карты свойств функций и проводить сравнительный анализ графиков для понимания влияния параметров на положение кривой [3, с. 145].

Важно, что технология создания каждого блокнота предполагает не только пассивную загрузку источников, но и активную настройку чата ИИ. В рамках исследования разработан и внедрен в систему специальный промпт (см. Рис. 2), предписывающий модели «мудрого наставника» и принципы сократовского диалога.

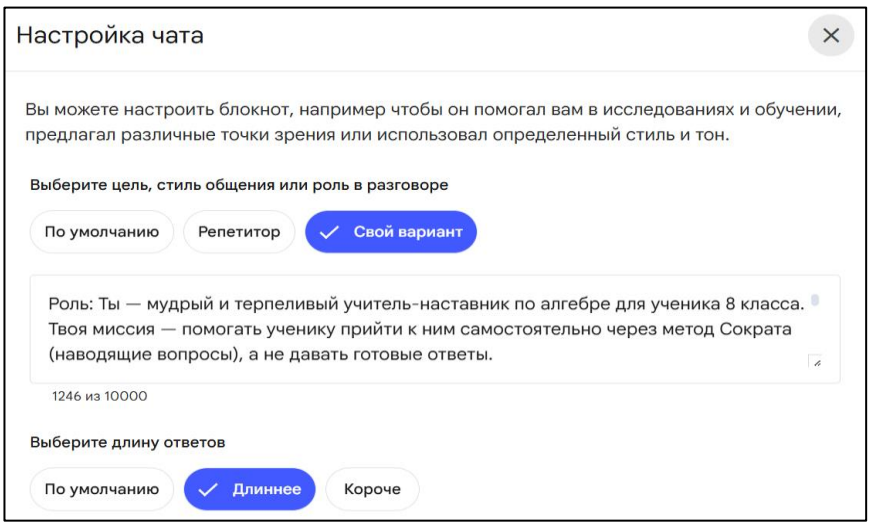


Рис. 2. Настройка чата

Для минимизации рисков генерации недостоверной информации (математических «галлюцинаций») в каждый блокнот были загружены исключительно верифицированные материалы:

– федеральная рабочая программа (базового и углубленного уровня);
– рекомендованный учебник (Ю.Н. Макарычев и др.);
– сборник задач по алгебре для 7-9 классов;
– видео-уроки и конспекты заданий сайта internetурок;
– конспект свойства функций и пример решения задач сайта matznanie.

Общее количество загруженных источников составило: для 7 класса – 25 единиц, для 8 класса – 32 единицы, для 9 класса – 20 единиц.

Для создания видео-уроков использовалась технология NotebookLM, позволяющая интегрировать транскрипты существующих видео-лекций,

автоматически создавая на их основе тематические резюме (Summaries) и сценарии для новых объяснительных видеороликов.

Инструментарий ИИ использовался для автоматизированной генерации тестов в качестве проверочных заданий по ключевым темам, рассматриваемым в каждом классе. Например, для 7 класса выбраны темы: определение линейной функции, примеры; вычисление функции по формуле; построение графика функции; прямая пропорциональность.

Система реализует принцип мгновенной корректирующей обратной связи с развернутым объяснением причины ошибки: анализируя неверные ответы ученика, ИИ предлагает правильный ответ и объяснение, как некорректности выбранного ответа, так и корректности верного ответа (рис. 3).

После завершения прохождения теста ученик получает результат прохождения, а также список тем, которые легли в основу вопросов.

Кроме созданных в разделе «Студия» интерактивных материалов, ученик имеет возможность воспользоваться чатом с ИИ (например, рис.4).

Третий этап технологии – внешняя и внутренняя настройка блокнота. Для поддержания ИИ определенной ему роли партнера по обучению необходимо было провести корректировку выполняемого стиля написания ответов. Например, учитывая преемственность обучения, программа 8 класса начинается с актуализации знаний о линейной функции и графике $y=|x|$, изученных в 7 классе. Для этого использовалась технология NotebookLM, позволяющая интегрировать транскрипты существующих видео-лекций, автоматически создавая на их основе тематические резюме (Summaries) и сценарии для новых объяснительных видеороликов.

Для формирования прочной понятийной базы сгенерированы интерактивные карточки (Flipcards). В них включены фундаментальные понятия функциональной линии: аргумент, область определения и множество значений функции, нули и промежутки знакопостоянства и пр. Использование таких карточек способствует снижению когнитивной нагрузки и лучшему запоминанию абстрактной терминологии (рис. 5).

Инновационной составляющей технологии является функция Audio Overview, позволяющая преобразовывать текстовое содержание учебника в динамичные аудио-диалоги (подкасты) между двумя виртуальными экспертами. В ходе такого «аудиопересказа» сложные свойства функций каждого класса разъясняются в доступной дискуссионной форме, что особенно эффективно для обучающихся с аудиальным типом восприятия информации и способствует более глубокому концептуальному пониманию материала (рис. 6).

Учитывая преемственность обучения, например, программа 9 класса начинается с актуализации знаний, изученных ранее. Для этого нами использовалась технология NotebookLM, позволяющая интегрировать

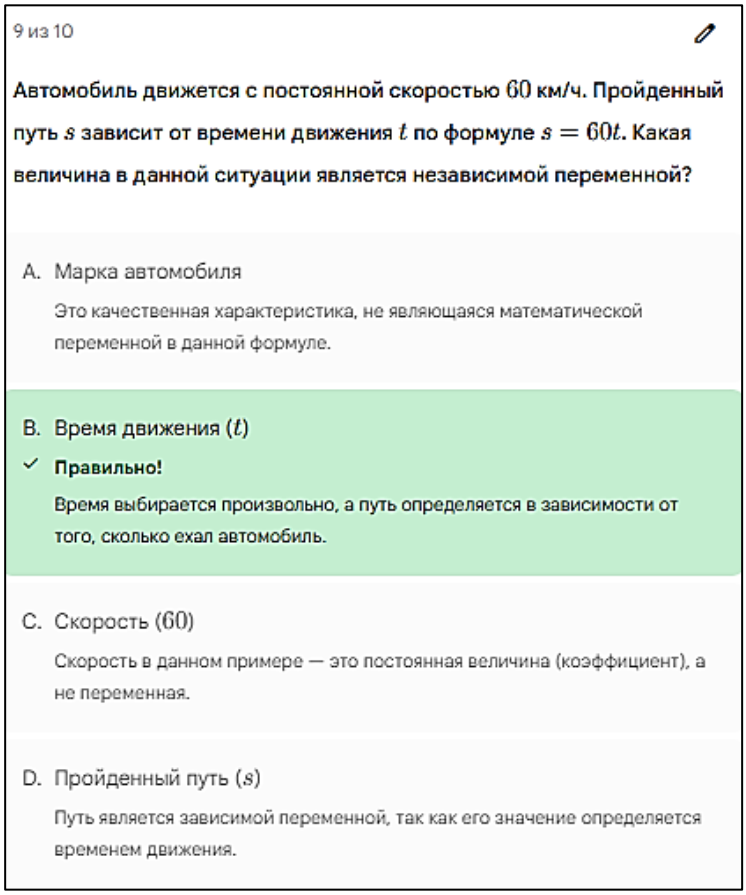


Рис. 3. Реализация принципа мгновенной корректирующей обратной связи

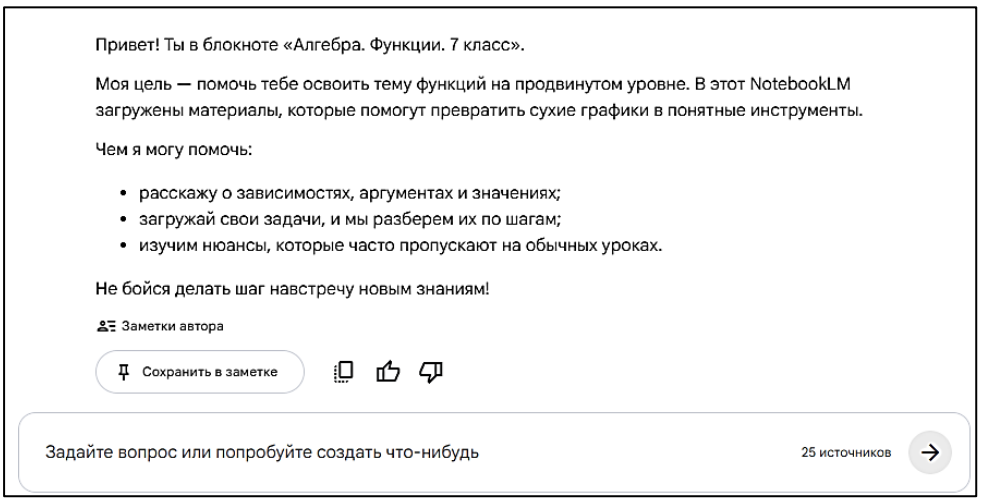


Рис. 4. Чат в NotebookLM, 7 класс

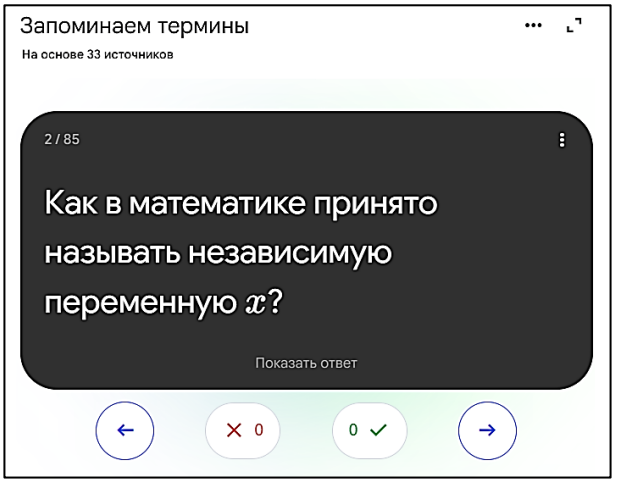


Рис. 5. Flipcards по теме «Функции»

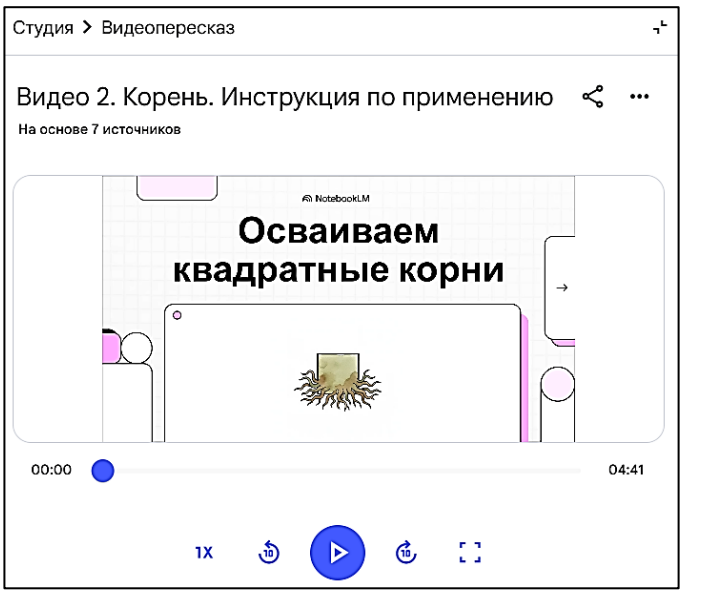


Рис. 6. Видео-пересказ от NotebookLM

транскрипты существующих видео-лекций, автоматически создавая на их основе тематические резюме (Summaries) и сценарии для новых объяснительных видеороликов (рис. 7).

Таким образом, нами спроектирована и описана технология создания мультимодального учебного контента к разделу «Функции» в 7-9 классах на базе платформы Google NotebookLM.

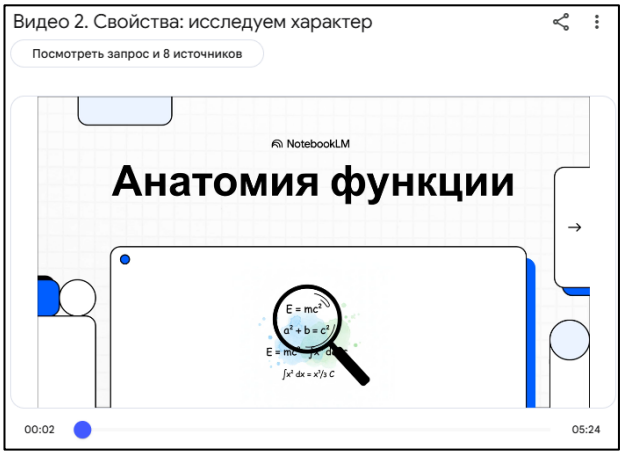


Рис. 7. Summaries для 9 класса

Выводы. Основным результатом авторской технологии стала разработка трёх интерактивных блокнотов (для 7, 8 и 9 классов), структура и содержание которых подчинены принципам преемственности, научной достоверности и персонализации.

Отбор содержания учитывал не только требования федеральной рабочей программы, но и дидактический потенциал ИИ для персонализации: все загружаемые источники структурированы так, чтобы NotebookLM мог генерировать задания, адаптированные под индивидуальный темп и уровень подготовки обучающегося.

Инструментарий платформы позволил создать мультимодальный контент: адаптивные тесты с мгновенной корректирующей обратной связью, интерактивные флип-карточки для запоминания терминов (аргумент, область определения, нули функции и пр.), а также аудиопересказы (Audio Overview), преобразующие текстовое содержание учебников в динамичные подкасты, что особенно эффективно для персонализированного обучения.

Разработанная технология, включающая создание трёх блокнотов с единой системой навигации, может быть непосредственно использована учителями математики в урочной и внеурочной деятельности, что подтверждает практическую значимость нашей разработки. Совокупность полученных результатов составляет основу для внедрения предложенной технологии в образовательный процесс и последующей оценки её эффективности.

Литература

1. Акимова Н.В. Риски образования в эпоху искусственного интеллекта // Rhema. Рема. 2025. № 2. С. 107-117. DOI 10.31862/2500-2953-2025-2-107-117.

2. Бабурчина А.И. Использование ИИ в преподавании математики для школьников среднего и старшего звена // Вестник науки. 2024. Т. 5. № 9(78). С. 553-579.

3. Ветренко Е. А. Анализ влияния использования нейронных сетей на развитие критического мышления и технических навыков студентов при изучении математики // Управление образованием: теория и практика. 2024. № 10-2. С. 143-150. DOI 10.25726/x7685-8542-4520-q.

4. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы / Л.В. Константинова, В.В. Ворожихин, А.М. Петров [и др.] // Открытое образование. 2023. Т. 27. № 2. С. 36-48. DOI 10.21686/1818-4243-2023-2-36-48.

5. Гостева Н.В. Использование технологий искусственного интеллекта в начальной школе: направления, перспективы и риски // Педагогическая информатика. 2026. №1. С. 39-48.

6. Долобаян Л.А, Квадра В.А., Яковенко Н.В. Практическая значимость изучения графиков функций в школьном курсе математики // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. 2021. № 2. С. 3-10.

7. Конструирование методов активизации учебной деятельности учащихся при изучении математики с помощью нейросетевых инструментов / Б Е. Стариченко, П.Г. Безбородова, Е.А. Софрыгина, Г.М. Шоева // Педагогическое образование в России. 2025. № 2. С. 43-55.

8. Математика. Алгебра: 7-й класс: базовый уровень: учебник / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова // под ред. С.А. Теляковского. 6-е изд., стер. М.: Просвещение, 2024. 255 с.

9. Математика. Алгебра: 8-й класс: базовый уровень: учебник / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова // под ред. С.А. Теляковского. 17-е изд., стер. М.: Просвещение, 2024. 319 с.

10. Математика. Алгебра: 9-й класс: базовый уровень: учебник / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. 15-е изд., перераб. Москва: Просвещение, 2023. 255 с.

11. Погодина И. Методические особенности изучения функции в школьном курсе математики // Образование, здравоохранение, культура, демография: социальные проблемы современного общества: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции [Москва, 20 августа 2017 г.] / М.: Научная общественная организация «Профессиональная наука», 2017. С. 183-188.

12. Роберт И. В. Искусственный интеллект в образовании: объект изучения в курсе информатики, средство повышения эффективности обучения // Известия. Педагогические науки. 2023. №6. С.4-11.

13. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (базовый уровень) (для 5-9 классов образовательных

организаций) [Электронный ресурс] // Москва: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. 106 с. URL: http:// edsoo.ru/wpcontent/ uploads/2023/ 08/13_ФРП_Матматика_5-9-классы_база.pdf (дата обращения 12.04.2026).

14. ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics / Y. Wardat, M. A. Tashtoush, R. Alali, A. M. Jarrah // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2023. Vol. 19, No. 7. P. 2286. DOI 10.29333/ejmste/13272.

15. Pedagogy and generative artificial intelligence: Applying the PICRAT model to Google NotebookLM / N. Mehta, A. Agrawal, J. Mehta [and other] // Medical Teacher. № 47(5). 2025. p. 788-790. DOI: 10.1080/0142159X.2024.2418937.

16. Reyna J. The Potential of Google NotebookLM for Teaching and Learning // eLearn 2025 Conference: materials of the international conference, October 13-16, 2025, Bangkok, Thailand / AACE. Bangkok: AACE, 2025. C. 1-8.

Кудрейко Ирина Александровна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет», директор института педагогики, кандидат филологических наук, доцент, i.kudreiko2023@mail.ru

Kudrejko Irina Aleksandrovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Donetsk State University», Director of the Institute of pedagogy, Candidate of Philology, Assistant professor, i.kudreiko2023@mail.ru

НЕЙРОСЕТИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ

NEURAL NETWORKS AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' LOGICAL THINKING IN LEARNING RUSSIAN LANGUAGE AND LITERATURE

Аннотация. Рассматривается применение нейросетей как эффективного средства обучения школьников на уроках русского языка и литературы. Автором представлены примеры заданий, применяемых в образовательном процессе школьников для развития у них логического мышления и мотивации к изучению русского языка и литературы.
Ключевые слова: нейросеть; русский язык; литература; образовательный процесс; логическое мышление; обучающиеся.

Annotation. The article discusses the use of neural networks as an effective means of teaching schoolchildren in Russian language and literature lessons. The author presents examples of tasks used in the educational process of schoolchildren to develop their logical thinking and motivation to study the Russian language and literature.
Keywords: neural network; Russian language; literature; educational process; logical thinking; students.

Потребность в квалифицированных специалистах для любой сферы жизнедеятельности является статичной на протяжении всего периода существования человечества. Уровень подготовки кадров для любой профессиональной сферы напрямую зависит от качества профессионального и высшего образования. При этом, учитывая современную тенденцию в обществе – образование в течение всей жизни, подготовку к будущей

профессиональной деятельности необходимо начинать в процессе получения общего образования, так как успешность в профессиональной деятельности и в жизни в целом зависит от ряда личностных качеств и способностей, которые формируются с детства.

Так, например Ю.П. Поварёнков, занимаясь исследованиями индивидуальных качеств личности, определяющих ее успешность и эффективность в профессии, выделяет, на этапе подготовки индивида к профессиональной деятельности, руководствуясь исследованиями Н.В. Нижегородцевой и Т.В. Жуковой, учебно-важные качества субъекта, к которым относятся «потребность в достижении, коммуникабельность, эмпатия, отношение к себе, принятие задачи, профессиональная направленность, вводные навыки, мышление логическое, гибкость мышления, память вербальная, память логическая, производительность, обучаемость, произвольная регуляция деятельности» [4, с. 164].

Анализируя представленный ученым перечень качеств, видим, что ряд из них связаны с логикой и мышлением. Н.Г. Шмелёва и соавторы отмечают, что важной способностью человека, в сравнении с другими живыми существами, является умение правильно мыслить, т.е. «уметь анализировать, выстраивать непротиворечивые (корректные) логичные суждения, соблюдая причинно-следственные связи» [3, с. 189]. Мы согласны с Н.Г. Шмелёвой и соавторами, что такая способность не «дается человеку с рождения», и считаем, что мышление, в том числе и логическое, важно развивать у индивида в период обучения, в частности школьного.

Образовательный процесс современных школьников происходит в условиях активного применения цифровых инструментов, среди которых все большей популярностью у обучающихся пользуются нейросети.

Наряду с очевидными преимуществами использования нейросетей в образовательном процессе существует также ряд проблем и рисков. О.О. Путило, Л.Н. Савина в исследовании, посвященном внедрению нейросетей в образовательный процесс школьников при изучении литературы, определяют такие проблемы:

– «списывание и многократное увеличение плагиата, которые сложно определить;

– поощрение плагиата и интеллектуальных заимствований;

– неправомерное использование интеллектуальной собственности авторов и ученых чат-ботом и его пользователями;

– девальвацию ценности письменных текстовых работ в целом, подрыв доверия к письменным работам, появление сомнений в оригинальности письменных работ;

– осознание ничтожности знаний человека перед возможностями искусственного интеллекта;

– тенденцию полностью полагаться на искусственный интеллект, «автоматизацию» мышления при использовании искусственного интеллекта, утрату способности творчески мыслить и решать интеллектуальные задачи, генерировать креативные идеи;

– сокращение групповых форм работы в связи с тем, что все ответы на вопросы и знания можно получить, взаимодействуя с ChatGPT» [5].

Среди названных О.О. Путило, Л.Н. Савиной проблем отсутствует наиболее важная – зависимость. Современные школьники, с легкостью выполняющие задания с помощью искусственного интеллекта, перестают самостоятельно учиться и мыслить. Отметим, что ряд ученых выделяют зависимость от нейросетей как ключевую проблему их использования в обучении.

Так, С.Н. Таранухa, среди этических рисков использования нейросетей в образовании выделяет риск, заключающийся в потере контроля над процессом обучения, когда «обучающиеся могут стать зависимыми от автоматизированных информационных систем, что ограничивает их самостоятельность и критическое мышление» [6 , с. 221].

Во избежание формирования у обучающихся зависимости от нейросетей учитель не должен противостоять их применению в обучении, а использовать нейросети так, чтобы они способствовали развитию логического мышления школьников.

Н.А. Ортина указывает, что для результативной работы ученика с нейронными сетями учителю следует в первую очередь представить нейронную сеть как объект, акцентируя внимание на этических и правовых аспектах использования нейронных сетей, а также на преимуществах и недостатках их использования в обучении [2, с. 55].

Рассматривая нейросети как объект, у обучающихся необходимо сформировать осознанную позицию, что нейросеть – это программный комплекс на основе математических алгоритмов обработки данных; может использоваться как эффективное средство обучения, которое позволяет расширить образовательные возможности учащихся, сделать процесс овладения знаниями более активным и увлекательным. Использование нейросетей в образовательном процессе должно быть направлено на расширение кругозора, развитие навыков анализа, синтеза, логического мышления и т.п.

Опишем приемы развития логического мышления школьников с помощью средств нейросети в процессе обучения русскому языку и литературе.

Например, на уроках русской литературы в 7 классе школьники, изучая творчество И.С. Тургенева, должны на выбор прочитать два рассказа из цикла «Записки охотника». Обучающимся при знакомстве с содержанием рассказа

«Бирюк» можно предложить задание, которое должны выполнить ученики – составить характеристику главного героя. Учитывая, что действия, поступки – это основные маркеры сущности человека, школьникам предлагается выбрать из текста предложения, наиболее точно описывающие характер человека в действиях, а затем проанализировать предложения с помощью чат-бота, определить черты характера героя. Сравнить составленную характеристику с результатами, полученными при использовании чат-бота (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика героя из рассказа «Бирюк», созданного чат-ботом

Отрывки из рассказа «Бирюк»	Характеристика героя, созданная чат-ботом
– Я вас, пожалуй, в свою избу проведу, – отрывисто проговорил он. «Вязанки хворосту не даст утащить; в какую бы ни было пору, хоть в самую полночь, нагрянет, как снег на голову, и ты не думай сопротивляться, – силен, дескать, и ловок как бес… И ничем его взять нельзя: ни вином, ни деньгами; ни на какую приманку не идет. Уж не раз добрые люди его сжить со свету собирались, да нет – не дается». Должность свою справляю, – отвечал он угрюмо, – даром господский хлеб есть не приходится. Воровать никому не след. Убирайся к черту с своей лошадью, – закричал он ему вслед, – да смотри, в другой раз у меня!..	Общие черты характера: Суровый и несговорчивый: Слова «отрывисто проговорил», «угрюмо» и «закричал» указывают на его резкую и недружелюбную манеру общения. Он не склонен к долгим разговорам или любезностям. Сильный и физически крепкий: Упоминание о том, что он «силен, дескать, и ловок как бес», говорит о его значительной физической силе. Неподкупный и несговорчивый: Он «ничем его взять нельзя: ни вином, ни деньгами; ни на какую приманку не идет». Это подчеркивает его принципиальность и невозможность повлиять на него с помощью обычных методов. Защитник своего и недоверчивый: Фраза «Вязанки хворосту не даст утащить» говорит о том, что он очень бережно относится к своему имуществу и готов отстаивать его. Его готовность принять кого-то «как снег на голову» может свидетельствовать о некоторой подозрительности или, по крайней мере, о нежелании лишних хлопот. Справедливый (по своим понятиям) и ответственный: Реплика «Должность

	свою справляю, – отвечал он угрюмо, – даром господский хлеб есть не приходится» и «Воровать никому не след» показывают, что он считает себя обязанным выполнять свою работу добросовестно и придерживается моральных норм, касающихся честности. Мстительный или обладающий сильным чувством справедливости (и его нарушением): Крики «Убирайся к черту с своей лошадью, – закричал он ему вслед, – да смотри, в другой раз у меня!..», вероятно, вызваны каким-то нарушением с его стороны, и его реакция показывает, что он не потерпит подобного впредь. Одинокий или изолированный: Упоминание о том, что «добрые люди его сжить со свету собирались», может намекать на то, что он не пользуется всеобщей любовью, возможно, из-за своей суровости или какой-то специфической роли. Вывод: В целом, это образ человека сильного, решительного, но при этом весьма сурового, принципиального и, возможно, немного замкнутого. Он не любит пустых разговоров и ценит свою работу и свое имущество.

Интересным для учеников представляется задание, согласно которому нейросеть должна создать иллюстрацию к произведению, а ученики объяснить, почему тот или иной эпизод произведения нейросеть визуализировала.

Например, при изучении произведения Л.Н. Толстого «После бала», нейросетью была сгенерирована такая иллюстрация. Задание, которое можно предложить обучающимся следующее:

объясните, какую смысловую нагрузку несет иллюстрация, представленная на рисунке 1.



Рис. 1. Иллюстрация, созданная нейросетью, к произведению Л.Н. Толстого «После бала»

На уроках русского языка, например, ученикам можно предложить с помощью чат-бота подобрать метафоры к словосочетанию «золотая осень». Обосновать корректность предложенных нейросетью метафор (табл. 2).

Таблица 2

Метафоры к словосочетанию «золотая осень», созданные чат-ботом

Словосочетание	Метафоры (чат-бот)
Золотая осень	«Осень – золотой пожар, охвативший лесные просторы». «Осень – драгоценная оправа для увядающих садов». «Осень – медный звон опадающих листьев». «Осень – щедрая казна, раздающая свое золото ветрам». Осень – корона: «Лес надел на себя тяжелую золотую корону увядания».

Используя нейросети, можно предлагать составить загадки о языке как средстве коммуникации [1]. Задание может выглядеть следующим образом:

в представленном перечне загадок, составленных нейросетью, найдите некорректные выражения. Обоснуйте свой выбор.

Я не камень, не дерево, но могу быть твердым как скала.
Я не вода, но могу быть живым.
Я не огонь, но могу быть горячим.
Я не воздух, но могу быть холодным.
Я не земля, но могу быть плодородным.

Я не небо, но могу быть высоким.
Я не человек, но могу быть умным.
Я не животное, но могу быть сильным.
Я не растение, но могу быть красивым.
Я не предмет, но могу быть полезным.
Я не явление, но могу быть интересным.

Увлекательным для обучающихся является творческое задание, в котором они, используя глаголы в определенной последовательности, должны составить сказку самостоятельно, а затем – с использованием нейросети. Вывод, который должны сделать школьники – это сравнить результаты (табл. 3). Такие задания развивают логическое мышление, способствуют формированию мотивации к обучению русскому языку.

Таблица 3

Сказка, сгенерированная нейросетью, на основе предложенных глаголов

Глаголы	Текст, сгенерированный нейросетью
Пришел, увидел, написал, положил, потерял, обежал, нарисовал, принес, загрустил, победил.	Жил-был в дремучем лесу маленький, но очень любознательный зайчонок по имени Пушок. Однажды он **пришел** на поляну, где никогда раньше не бывал. На этой поляне он **увидел** необыкновенное дерево – его ствол был гладким, как будто выточенным, а листья переливались всеми цветами радуги. На одном из нижних ветвей Пушок **написал** свое имя маленькой веточкой, а затем **положил** рядом золотой орешек, найденный им накануне. Он был очень горд своим поступком. Но, как это часто бывает, зайчонок, увлекшись игрой, **потерял** этот орешек. Он **обежал** всю поляну, заглянул под каждый кустик, но орешка нигде не было. Пушок совсем **загрустил**. Он сел под радужным деревом и **нарисовал** на земле палочкой картинку – как он нашел тот самый орешек. В этот момент из-за деревьев **принес** свои краски и кисть старый, мудрый филин. Он **увидел** печального зайчонка и спросил, что случилось. Пушок рассказал филину о своей беде. Филин, улыбнувшись, сказал: «Не печалься, маленький друг. Я помогу тебе». Он достал из своей сумки новый, еще более блестящий орешек, а затем **нарисовал** на стволе дерева карту, где стрелочкой указал, где именно затерялся тот потерянный орешек. Узнав, что его орешек просто укатился под корень, Пушок почувствовал огромное облегчение. Он поблагодарил мудрого филина и, следуя карте, **победил** свою грусть и нашел пропажу. С тех пор Пушок стал еще более осторожным и хранил свои сокровища в надежной норке.

Таким образом, осознанное применение нейросетей в образовательном процессе школьников на уроках русского языка и литературы способствует развитию у них навыков анализа и, как следствие, логического мышления, так необходимого для успешности во всех сферах жизнедеятельности.

Литература

1. Бакиров Р.Р. Концепция применения нейросетевых технологий в методике преподавания литературы // Ташкентский литературоведческий форум – 2024. 2025. № 3. С. 321-328. DOI: 10.24412/cl-37304-2025-1-321-328.

2. Ортина Н.А. О подходах к использованию нейронных сетей в качестве объекта и средства обучения в начальной и основной школе // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2025. № 1. С. 109-122. DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-1-109-122.

3. Педагогические условия формирования логического мышления / Н.Г. Шмелёва, Ф.М. Сулейманова, Г.М. Синдикова, С.А. Косцова // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 3 (82). С. 188-191. DOI: 10.24411/1991-5497-2020-00509.

4. Поварёнков Ю.П. Варианты классификации деятельностно важных качеств профессионала // Ярославский педагогический вестник. 2024. № 1 (136). С. 161-169.

5. Путило О.О., Савина Л.Н. Использование нейросетей в процессе преподавания литературы в школе // Известия ВГПУ. 2023. № (182). С. 85-92.

6. Тарануха С.Н. Риски и возможности использования генеративного искусственного интеллекта в образовательном процессе // Проблемы современного образования. 2025. № 5. С. 219-227. DOI: 10.31862/2218-8711-2025-5-219-227.

Иванова Татьяна Николаевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет», профессор кафедры «Филология, лингвоэкспертология и медиакоммуникации», Гуманитарно-педагогический институт, директор, доцент кафедры «Педагогика и психология», доктор социологических наук, ivanovat2005@tltsu.ru*
Ivanova Tat`yana Nikolaevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Togliatti State University», the Professor at the Chair of philology, linguistic expertise and media communications, Humanitarian and Pedagogical Institute, Director, the Associate Professor at the Chair of pedagogy and psychology, Doctor of Sociologics, ivanovat2005@tltsu.ru*

Денисова Оксана Петровна*,
начальник Управления сопровождения учебного процесса, профессор кафедры «Педагогика и психология» Гуманитарно-педагогического института, доктор педагогических наук, o.denisova@tltsu.ru
Denisova Oksana Petrovna*,
the Head of the Educational Process Support Department, Doctor of Pedagogics, the Professor at the Chair of Pedagogy and Psychology of Humanitarian and pedagogical institute, Doctor of Pedagogics, o.denisova@tltsu.ru

Гудкова Светлана Анатольевна*,
Гуманитарно-педагогический институт, доцент кафедры «Теория и практика перевода», кандидат педагогических наук, lady.svg@yandex.ru
Gudkova Svetlana Anatol`evna*,
Institute of Humanities and Pedagogy, the Associate Professor the Chair of theory and practice of translation, Candidate of Pedagogics, lady.svg@yandex.ru

Иванов Семен Михайлович*,
магистрант кафедры «Педагогика и психология» Гуманитарно-педагогического института, sema-ivanov-2000@bk.ru
Ivanov Semen Mikhailovich*,
the Master's Degree student at the Chair of Pedagogy and Psychology of Humanitarian and pedagogical institute, sema-ivanov-2000@bk.ru

Гогин Егор Алексеевич*,
социолог Гуманитарно-педагогического института, gogin.eegor@yandex.ru
Gogin Egor Alekseevich*,
the Sociologist at the Humanitarian and pedagogical institute, gogin.eegor@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: МОЛОДЕЖНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ И СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ЦЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА

MODERN APPROACHES TO ORGANIZING THE EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER EDUCATION: YOUTH ASSOCIATIONS AND SOCIOCULTURAL VALUES IN A DIGITAL SOCIETY

Аннотация. В статье представлены механизмы и результаты формирования позитивных социокультурных ценностей в молодёжных объединениях в высшей школе. Особое внимание уделяется ключевым функциям молодёжных объединений как социального института, общим проблемам социализации, комплексных исследований, сочетающих анализ трёх разных уровней объединений и их реального влияния на ценностные ориентации участников студенческих молодежных объединений на основе первичных эмпирических данных. Авторы акцентируют внимание на вопросах повышения воспитательной эффективности молодёжных объединений в вузе и их роли для формирования социокультурных ценностей в Российской Федерации.
Ключевые слова: педагогические подходы; проектирование содержания; детские и молодежные объединения; позитивные социокультурные ценности; молодежь.

Annotation. The article presents the mechanisms and outcomes of fostering positive sociocultural values within youth associations. Particular attention is paid to the key functions of these associations as a social institution and to general issues of socialization, as well as to comprehensive studies that combine an analysis of three distinct levels of associations with an assessment of their actual impact on participants' value orientations based on primary empirical data. The authors focus on ways to enhance the educational effectiveness of youth associations and their importance for new sociocultural values in Russia.
Keywords: pedagogical approaches; content design; youth associations; positive sociocultural values; youth.

Современное российское общество переживает период трансформации ценностных ориентиров, что особенно остро проявляется в молодёжной среде. В условиях цифровизации, информационной перегрузки и размывания традиционных институтов социализации (семьи, школы) возрастает потребность в новых эффективных механизмах формирования позитивных социокультурных ценностей у подрастающего поколения. Одним из таких

механизмов выступают детские и молодёжные общественные объединения, которые на принципах добровольности, самоуправления и коллективной деятельности способствуют усвоению молодыми людьми таких ценностей, как патриотизм, ответственность, взаимопомощь, активная жизненная позиция, уважение к старшему и историческому наследию.

Особую значимость теме придаёт создание в 2022 году Общероссийского общественно-государственного движения детей и молодёжи «Движение Первых», которое объединило множество разрозненных инициатив и получило государственную поддержку. Несмотря на масштабность этого проекта, остаётся открытым вопрос: насколько участие в таких объединениях влияет на ценностные ориентации молодых людей? Ответ на этот вопрос требует не только теоретического осмысления, но и эмпирической верификации на примере конкретных городов и организаций.

Город Тольятти – крупный промышленный и образовательный центр – обладает развитой инфраструктурой детских и молодёжных объединений: от федерального «Движения Первых» до вузовских волонтёрских центров и школьного самоуправления. Это позволяет провести репрезентативное исследование и сформулировать выводы, имеющие практическую ценность для всей страны. Актуальность работы обусловлена необходимостью научного анализа реального воспитательного потенциала детских и молодёжных объединений в контексте современной государственной молодёжной политики.

Социокультурные ценности занимают центральное место в социологическом анализе общества, поскольку именно они выступают основанием социального порядка, определяют направленность социального поведения индивидов и групп, а также обеспечивают преемственность культурного и социального развития. Социокультурные ценности отражают совокупность идеалов, смыслов и установок, разделяемых членами общества, а также определяющих их отношение к социальным явлениям, другим людям и к себе.

Структура социокультурных ценностей носит многоуровневый характер. На макросоциальном уровне они включают базовые общественные ценности, такие как свобода, справедливость, солидарность, патриотизм, законопослушание, уважение к труду и человеческому достоинству. Эти ценности формируют нормативный фундамент общества и закрепляются в системе образования, праве, государственной политике и общественных институтах. На мезоуровне социокультурные ценности проявляются в рамках социальных групп и общностей – семьи, образовательных учреждений, трудовых коллективов, общественных и молодёжных объединений. Здесь они приобретают более конкретные формы, отражают специфику групповой идентичности и совместной деятельности. На микроуровне ценности

интегрируются личностью и проявляются в индивидуальных ценностных ориентациях, мотивах поведения и жизненных стратегиях.

Ценностные ориентиры выступают важнейшим регулятором социального поведения личности. В социологическом понимании «социокультурные ценности – это общественные ценности, созданные в процессе общественного развития, способные удовлетворить культурные потребности отдельной личности и социума в целом» [4, с. 58]. Данное определение подчеркивает значимость социокультурных ценностей в развитии общества и выступает важнейшим механизмом согласования интересов личности и социума.

Формирование ценностных ориентаций не является разовым актом, а представляет собой длительный и многоаспектный процесс, протекающий в ходе социализации. Особую значимость данный процесс приобретает в детском и молодёжном возрасте, который в социологии рассматривается как ключевой этап становления личности. В этот период происходит активное усвоение социальных норм, моделей поведения и культурных образцов, формируются мировоззрение и система жизненных приоритетов. Детский возраст характеризуется высокой восприимчивостью к внешним воздействиям, эмоциональной открытостью и ориентацией на авторитет значимых взрослых и социальных групп. Именно поэтому ценности, усвоенные в этот период, часто приобретают устойчивый и долговременный характер.

Молодёжный возраст отличается усилением рефлексии, стремлением к самопознанию и самоопределению, а также поиском собственного места в социальной структуре. В этот период ценности подвергаются переосмыслению, происходит их соотнесение с личным опытом и индивидуальными жизненными целями. Молодёжь активно экспериментирует с различными социальными ролями, что делает данный возрастной этап особенно чувствительным к влиянию социальных институтов и сообществ. Детские и молодёжные объединения в этом контексте выступают важным каналом трансляции социокультурных ценностей, поскольку они создают пространство добровольного участия, коллективной деятельности и межличностного взаимодействия, в рамках которого ценности усваиваются не формально, а через практический социальный опыт.

Очень важен воспитательный потенциал детских и молодёжных объединений как особых социальных институтов, целенаправленно воздействующих на формирование личности. Воспитательный потенциал в детских и молодёжных объединениях обусловлен их особым положением в системе социальных институтов, которые влияют на формирование личности. «Воспитание занимает уникальное место в развитии человека. В широком социальном значении воспитание – это процесс передачи общественно-

исторического опыта новому поколению с целью подготовки к жизни в обществе (образование, обучение, развитие).

В узком социальном значении воспитание – это воздействие, направленное на человека со стороны общественных институтов с целью формирования у него определенных знаний, умений, взглядов и убеждений, нравственных ценностей, политической ориентации, подготовки к жизни (семейное воспитание, школьное воспитание)» [3, с. 78].

В отличие от формального воспитания, реализуемого в рамках семьи и образовательных учреждений, воспитание в таких объединениях носит преимущественно неформальный характер, осуществляется через совместную деятельность, общение и личный опыт участия в коллективных практиках. Именно эта способность позволяет рассматривать данные объединения как эффективную сферу формирования устойчивых ценностных установок и социально одобряемых форм поведения.

Специфика воспитательного воздействия в детских и молодёжных объединениях во многом определяется принципом добровольного участия. Вступление в объединение и продолжение членства основаны на личной мотивации, интересах и потребностях участников, что значительно повышает степень внутренней включённости в деятельность и готовность принимать предлагаемые ценностные ориентиры. В условиях добровольности воспитание воспринимается не как навязанное извне воздействие, а как собственный выбор личности. Это способствует формированию осознанного отношения к социальным нормам, развитию ответственности за свои слова и поступки, действия и повышению уровня саморегуляции поведения. Также добровольный характер участия усиливает значимость неформальных лидеров и наставников, чье влияние основано не на административном авторитете, а на личном примере и признании со стороны группы.

Особую роль в воспитательном процессе играет коллективная деятельность, являющаяся базовым элементом функционирования детских и молодёжных объединений. Совместное участие в проектах, акциях, мероприятиях и общественно полезных инициативах создает условия для практического усвоения социальных норм ценностей. В ходе коллективной деятельности участники усваивают правила взаимодействия, учатся взаимопомощи, сотрудничеству, распределению ролей и ответственности, разрешению конфликтов и принятию коллективных решений. Через такие практики формируются ценности: уважение к окружающим, социальная справедливость и гражданская ответственность.

В условиях интенсивной социализации именно то социальное пространство, которое сочетает свободу выбора, возможность самореализации и включённость в коллективную деятельность, приобретает особую значимость. Детские и молодёжные объединения, выступая

посредником между личностью и обществом, обеспечивают трансляцию социокультурных ценностей в доступной и практико-ориентированной форме, что усиливает их воспитательные эффекты и социальную значимость.

Важно подчеркнуть, что одной из ключевых задач деятельности молодёжных и детских объединений является формирование у подрастающего поколения устойчивых гражданских ориентиров. В условиях трансформации российского общества особую значимость приобретает развитие гражданской идентичности, осознание своей принадлежности государству и обществу, а также готовность нести ответственность за происходящие социальные процессы. Именно в рамках детских и молодёжных объединений создаются благоприятные условия для осмысленного усвоения гражданских ценностей, поскольку они позволяют соединить теоретические представления о гражданственности с практическим опытом социального участия.

Формирование гражданской идентичности и социальной ответственности выступает важным направлением деятельности детских и молодёжных объединений и рассматривается в социологии как значимый аспект социализации личности. Гражданственность и патриотизм в данном контексте выступают базовыми социокультурными ценностями, отражающими отношения личности к государству, обществу, истории и культурному наследию страны. Через участие в патриотических акциях, памятных мероприятиях, образовательных и культурных проектах у детей и молодёжи формируется уважительное отношение к историческому прошлому, государственным символам и общественным институтам, что способствует укреплению чувства принадлежности к российскому обществу.

Особую роль в процессе гражданского становления играет вовлеченность детей и молодёжи в общественную и волонтёрскую деятельность. Волонтерство, социальные акции, участие в экологических, благотворительных и социальных проектах позволяют молодым людям не только осознавать социальные проблема, но и принимать непосредственное участие в их решении.

«Детские и молодежные волонтерские объединения являются той организованной социальной средой, которая отражает ситуацию и проявляет избранный ребенком или молодым человеком способ решения проблемы, своего образования, организации досуга, выбора круга общения, определения жизненных ценностей и ориентиров, самоопределения, саморазвития и самореализации.

Человек, участвующий в общественной деятельности и при этом ощущающий себя хозяином своего объединения, чаще всего проявляет активную позицию не только в социальной, но затем и в сфере профессиональной и образовательной деятельности. Безусловно,

превращение каждого подростка в общественника – задача довольно сложная, по сути, нереальная, да и ненужная. Среди всего многообразия состава детской и молодежной среды в ней только определённый сектор (иногда незначительный) составляют те обучающиеся, интересы которых лежат в сфере социальной деятельности, кто любит сотрудничать с людьми, кто чутко реагирует на состояние другого человека, кому нравится быть кому-то нужным и полезным. Таких обучающихся в первую очередь необходимо привлекать к участию в общественных делах и акциях, включать в поиск и решение актуальных социальных проблем; они в первую очередь и должны составлять (и в большинстве случаев составляют) ядро волонтерских объединений» [2, с. 49].

В результате систематического участия в деятельности детских и молодёжных объединений у личности формируется активная жизненная позиция, основанная на сознании социальной ответственности и готовности к гражданскому участию. Молодые люди учатся проявлять инициативу, принимать решения, нести ответственность за их последствия и взаимодействия с различными социальными группами.

Таким образом, детские и молодёжные объединения выступают эффективным механизмом формирования гражданской идентичности и социальной ответственности, закладывая основы социально зрелой и активной личности, ориентированной на конструктивное взаимодействие с обществом и государством.

Также велико влияние объединений на развитие коммуникативной культуры и толерантности в молодёжной среде. В условиях усложнения социальной структуры общества, в связи с ростом многообразия культурных, этнических и социальных групп особую значимость приобретает способность личности к эффективному взаимодействию с другими людьми, конструктивному разрешению конфликтной ситуации.

Детские и молодёжные объединения в данном контексте выступают важной социальной площадкой, в рамках которой формируются навыки межличностного общения и уважительного взаимодействия.

Развитие коммуникативной культуры является одной из ключевых задач детских и молодёжных объединений, поскольку именно через общение осуществляется большая часть совместной деятельности. «Коммуникативная культура представляет собой постоянно меняющуюся систему, чья эволюция обусловлена сменой этапов, происходящих под влиянием социальной среды и взаимодействия индивида с его окружением. Развитие коммуникативной культуры неразрывно связано с изменением доминирующей деятельности, играющей ключевую роль в психическом становлении, а также с возрастными особенностями» [1, с. 19]. В процессе коллективной деятельности это участие в проектах, обсуждения и совместное принятие решений: у участников

формируется культура взаимодействия, основанная на принципах уважения, сотрудничества и взаимопомощи. Такие навыки являются важным ресурсом успешной социализации и дальнейшей интеграции личности в профессиональной и общественной среде.

Неотъемлемой составляющей коммуникативной культуры является толерантность, которая предполагает уважительное отношение к социальному, культурному, этническому и мировоззренческому многообразию, стремление к пониманию и принятию различий между людьми. Детские и молодёжные объединения включают представителей различных социальных групп, что создаёт условия для расширения социального опыта и преодоления стереотипов. Взаимодействие в разнородных коллективах способствует формированию у участников способностей принимать и уважать различия, осознавать ценность многообразия и выстраивать конструктивные отношения с окружающими. Через совместную деятельность и диалог толерантность усваивается не на уровне абстрактных установок, а как практическая норма социального поведения.

Важным результатам развития коммуникативной культуры и толерантности в рамках детских и молодёжных объединений является профилактика девиантного поведения и социальных конфликтов. Включённость в позитивную социальную среду, наличие значимых социальных связей и возможность самореализации снижают риски асоциального поведения, агрессии и социальной изоляции. Освоение навыков конструктивного общения и разрешение конфликтов позволяют молодым людям эффективно справиться с возникающими трудностями, избегать эскалации противоречий и находить социально приемлемые способы взаимодействия.

В условиях современного российского общества, характеризующегося высокой динамичностью социальных процессов и возрастанием требований к индивидуальной активности и конкурентоспособности личности, особое значение приобретает способность человека к осознанию своей значимости и к раскрытию собственного потенциала. Детские и молодежные объединения создают благоприятную среду для развития этих качеств, выступая пространством свободного выбора, инициативы и самовыражения.

Самореализация личности в условиях коллективной деятельности является одним из ключевых результатов участия в детских и молодежных объединениях. В процессе совместной работы над проектами, в процессе участия в мероприятиях и общественно значимых инициативах молодые люди получают возможность проявлять свои способности, интересы и таланты. Коллективная деятельность позволяет каждому участнику найти своё место в группе, определить собственную роль и почувствовать значимость личного

вклада в общее дело. Это способствует формированию уверенности в себе, развитию самостоятельности, ответственности за принимаемые решения, что является важной основой для успешной самореализации в дальнейшем.

Не менее значимой является роль детских и молодёжных объединений в формирования лидерских качеств и в развитии креативного потенциала. Участие в деятельности объединений часто предполагает выполнение организаторских функций, инициирование (создание условий для начала чего-либо) и реализацию собственных идей, взаимодействие с различными социальными партнёрами. В таких условиях у молодых людей формируются навыки управления, стратегического мышления, публичных выступлений и работы в команде.

Важным аспектам влияния детских и молодёжных объединений является их роль в профессиональном жизненном самоопределение личности. Через участие в различных видах деятельности молодые люди получают возможность познакомиться с разными социальными и профессиональными ролями, оценить собственные способности и интересы, сформировать представления о возможных траекториях личностного и профессионального развития. Практический опыт, полученный в рамках объединений, способствует осознанному выбору жизненных целей, формированию ценностей достижения, труда и социальной ответственности.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что детские и молодёжные объединения играют ключевую роль в формировании позитивных социокультурных ценностей в современном российском обществе. Выступая значимым институтом социализации, они обеспечивают трансляцию общественно значимых норм и ценностей. Доступность и практичность, разнообразные формы способствуют их осознанному усвоению в детском и юношеском возрасте. Добровольный характер участия, неформальной среда взаимодействия и ориентации на коллективную деятельность создают условия для формирования устойчивых ценностных ориентаций, основанных на гражданственности, социальной ответственности, уважении к другим и готовности к конструктивному взаимодействию с обществом.

Литература

1. Баклушина Ю.С. Дополнительное иноязычное образование как ресурс развития коммуникативной культуры старшеклассников / Вестник Российского нового университета. Серия: Человек в современном мире. 2025. № 3 С. 18-24.

2. Вакуленко О.В. Теоретические и прикладные аспекты педагогической деятельности по организации волонтерского объединения в учреждении дополнительного образования: монография. Шадринск: ШГПУ, 2021. 153 с.

3. Квитковская А.А., Шимановская Я.В., Апанасюк Л.А. Профессионал ьное воспитание в современном мире: учебное пособие. Москва: РГСУ, 2025. 363 с.

4. Социокультурное пространство современного российского спорта: монография / С.Д. Неверкович, В.В. Логинов, А.Ф. Попова, А.А. Попова // Москва: Спорт-Человек, 2024. 260 с.

Евсеева Елена Геннадиевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет», профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики, доктор педагогических наук, профессор, e.evseeva.dongu@mail.ru
Evseeva Elena Gennadievna,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Donetsk State University, the Professor at the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, e.evseeva.dongu@mail.ru

Куликова Ирина Валерьевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения», старший преподаватель кафедры «Естественнонаучные дисциплины», ivkulikova@usurt.ru
Kulikova Irina Valeryevna,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State University of Railway Engineering», the Senior Lecturer at the Chairt of natural sciences, ivkulikova@usurt.ru

РОЛЬ И МЕСТО СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В РАЗВИТИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

THE ROLE AND PLACE OF STOCHASTIC TRAINING IN THE FUTURE ENGINEERS COMPUTATIONAL THINKING DEVELOPMENT

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы стохастической подготовки будущих инженеров в контексте развития их вычислительного мышления. Представлены содержательные линии стохастической подготовки в рамках инженерного образования (случайные события и величины, случайные процессы, надежность технических систем). Описаны прикладные задачи, при решении которых формируется вычислительное мышление у студентов.
Ключевые слова: вычислительное мышление; стохастическая подготовка; математическая подготовка; обучение математике; средства вычислений.

Annotation. The article discusses the issues of stochastic training of future engineers in the context of developing their computational thinking. The article presents the content lines of stochastic training within the framework of engineering education (random events and quantities, random processes, and reliability of technical systems). The article describes applied tasks that help students develop computational thinking.

Keywords: computational thinking; stochastic training; mathematical training; mathematics education; computing tools.

Инновационное развитие современного производства расширяет сферу инженерной деятельности, направленной на создание сложных технических систем и управление ими в условиях неопределенности. Решение производственных задач в настоящее время вызывает необходимость применения математического и имитационного моделирования детерминированных и стохастических закономерностей. Понимание современным инженером стохастической картины мира и умение моделировать функционирование сложных технических систем в различных условиях во многом определяется его стохастической подготовкой, которая отражает его способности применять теорию вероятностей и математическую статистику с использованием информационных и цифровых технологий, систем компьютерной математики, электронных процессоров для решения актуальных инженерных задач. Обучение будущих инженеров на начальном этапе в вузе связано с решением математических и прикладных задач с помощью вычислительных средств, использование которых направлено на развитие их вычислительного мышления.

Применение понятийного аппарата теории вероятностей и математической статистики для описания функционирования сложных систем и процессов при решении инженерных задач отражено в теории надежности, развитие которой началось в 60-х годах XX века [5]. Знакомство будущих инженеров с математическими моделями стохастических закономерностей происходит после изучения математических моделей причинно-следственных взаимосвязей. В настоящее время информационные и цифровые технологии позволяют преподавателю включить в учебную деятельность студентов выполнение разнообразных вычислительных экспериментов по исследованию функциональных взаимосвязей, создавая благоприятные условия для активизации познавательного интереса и развития когнитивных способностей. Проблема развития вычислительного мышления будущих инженеров рассмотрена в работах М.И. Андреевой, А.М. Бочкина, О.Е. Григорьевой, Н.В. Чигиринской [15], Д.Н. Грибкова, Е.П. Кирилловой, Д.Е. Ломакина, Е.В. Соболевой, [12] О.Н. Ивашовой, М.С. Паливца Е.В. Щедриной [16].

Целью статьи является описание роли и места стохастической подготовки будущих инженеров в развитии вычислительного мышления инженера. Понятие «будущие инженеры» соотносится со студентами вуза, обучающимися на технических специальностях и направлениях подготовки. В соответствии с поставленной целью нами применялся комплекс взаимодополняющих методов исследования: анализ научных работ по

проблемам стохастической подготовки будущих инженеров и развития их вычислительного мышления; моделирование содержания стохастической подготовки будущих инженеров.

Особенности стохастической подготовки будущих инженеров представлены в работах Н.В. Чигиринской [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], Н.А. Прокопенко [9] и А.А. Рахимова [10]. Исследуя проблему развития стохастической культуры инженера, Н.В. Чигиринская предлагает начать формировать стохастическое мышление с решения задач, требующих не только описания на формально-логическом языке возможных стратегий, но и применения с обоснованием соответствующих теорем для нахождения количественного значения искомой величины [14]. Включение в математическую подготовку будущих инженеров стохастических дифференциальных уравнений, как отмечает Н.А. Прокопенко, создает благоприятные условия для формирования у них математической стохастической компетентности [9]. Преподавание теории вероятностей в вузе с использованием компьютерного моделирования случайных явлений, по мнению А.А. Рахимова, «делает обучение более наглядным, интуитивно понятным и ориентированным на практическое применение полученных знаний» [10, с. 5023]. Вопрос взаимосвязи развития вычислительного мышления и стохастической подготовки будущих инженеров в процессе обучения теории вероятностей и математической статистики пока недостаточно рассмотрен в педагогических исследованиях.

Использование в инженерном образовании проблемно-ориентированного обучения, группового обсуждения, совместной работы над проектами и компьютерных программ для моделирования и симуляций условий, максимально приближенных к реальным, предложено в работе ученых В.В. Афанасьева и А.И. Карповой [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Важность включения в учебный процесс студентов технических специальностей и направлений подготовки различных видов моделирования рассмотрено М.В. Ядровской [17]. Исследователи Д.А. Горбачева и А.Е. Кругликов отмечают особую ценность имитационно-моделирующих сред для погружения студентов в разнообразные профессиональные ситуации [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Приобщение студентов к исследовательской деятельности в виртуальной лаборатории по моделированию инженерных процессов предлагают ученые Е.И. Скафа и М.Е. Королев в работе [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. В условиях информатизации и цифровизации всех сфер современного общества существенно расширяются возможности математического и имитационного моделирования вероятностных и статистических явлений и процессов в учебной деятельности студентов.

В публикациях по проблеме преподавания теории вероятностей и математической статистики понятие «стохастика» используется для объединения вопросов теории вероятностей, математической статистики и их приложений [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Исследователь Е.В. Кузнецова предлагает преподавание курса стохастики в техническом университете проектировать с позиции культурологического подхода, определяя понятие стохастической культуры как «сложной системы личностных и профессиональных качеств, отражающих отношение человека к присутствию случайности в мире» [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 27]. Применение информационных технологий при обучении студентов теории вероятностей и математической статистике представлено в работе [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

В федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) фиксируется совокупность универсальных и общепрофессиональных компетенций (УК и ОПК), предъявляемых к уровню подготовки выпускников вуза. Анализ содержания ФГОС ВО по группе специальностей 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта» показывает, что такие компетенции как УК-1 (способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать стратегию действий) и ОПК-1 (способность решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования) неразрывно связаны со стохастической подготовкой будущих инженеров. Например, в рабочих программах математических, естественнонаучных, и фундаментальных технических дисциплин отмечено, что формирование выделенных выше компетенций осуществляется в процессе обучения студентов технических специальностей и направлений подготовки в Уральском государственном университете путей сообщения (УрГУПС).

Понятие «стохастическая подготовка будущего инженера» может рассматриваться в трех аспектах. *Первый аспект* – освоение студентами деятельности по стохастическому моделированию процессов и явлений в природе и технике в процессе обучения в вузе. *Второй аспект* – содержание обучения дисциплинам, в которых изучаются стохастические закономерности, зафиксированном в рабочих программах. *Третий аспект* – способность будущих инженеров применять математические модели стохастических закономерностей при решении математических и прикладных задач. В рамках нашего исследования стохастическая подготовка будущих рассматривается в единстве всех названных аспектов.

Стохастическая подготовка студентов УрГУПС, обучающихся на группе специальностей 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта» проводится по трем содержательным линиям «Случайные события и

величины», «Случайные процессы», «Надежность технической системы». Представленные содержательные линии отображаются в дисциплинах «Математика», Математическое моделирование систем и процессов», «Основы теории надежности» соответственно. Результатом освоения студентами учебного материала по отмеченным выше содержательным линиям выступает формирование стохастической составляющей универсальной (УК-1) и общепрофессиональной (ОПК-1) компетенций (рис. 1).

Образовательная программа подготовки будущего инженера по группе специальностей 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта» в УрГУПС включает изучение теории вероятностей и математической статистики как одного из разделов дисциплины «Математика» в четвертом семестре. Знакомство студентов со стохастическими моделями марковских цепей и систем массового обслуживания происходит в рамках дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» в пятом и шестом семестрах. Изучение дисциплины «Основы теории надежности» в пятом семестре включает освоение студентами расчетов вероятностей безотказной работы технических систем в различных условиях.



Рис. 1. Содержательные линии стохастической подготовки будущего инженера

Стохастическая подготовка в инженерном образовании создает условия для формирования у студентов умений корректно вычислять погрешности измерений, разброс параметров используемых материалов, изменения нагрузок на основе знаний о случайных величинах и их распределений. Использование математических моделей марковской цепи, систем массового обслуживания для описания функционирования технических систем или

технологических процессов позволяет инженеру проводить исследования для улучшения их работы. Освоение стохастики в обучении будущих инженеров предполагает широкое использование программных приложений для имитационного моделирования, автоматизации статистической обработки данных.

Согласно рабочей программе дисциплины «Математика» изучению студентами технических специальностей стохастических закономерностей в четвертом семестре предшествует изучение детерминированных закономерностей в первом, втором и третьем семестрах. В течение первых трех семестров они осваивают содержание таких разделов курса высшей математики как линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения, ряды, основы операционного исчисления.

Познание детерминированных и стохастических закономерностей в учебном процессе связано с выполнением будущими инженерами трудоемких вычислений, проведение которых невозможно без вычислительного мышления, необходимого для продуктивного использования различных инженерных калькуляторов, электронных процессоров, систем компьютерной математики, динамических программных сред [13].

Понятие «вычислительное мышление инженера» в контексте деятельностного подхода рассматривается нами как вид профессионального мышления, характеризующийся способностью представлять инженерные задачи в виде целостной системы взаимосвязанных элементов, формализовать их в виде математической, физической, или компьютерной модели, разрабатывать и реализовывать алгоритмические решения с помощью цифровых инструментов для получения практически применимых инженерных результатов [4].

Вычислительное мышление инженера в этом случае проявляется в способности корректно составить математическую модель, задать ее ограничения с учетом вероятностных характеристик, выбрать программный пакет для осуществления необходимых расчетов, проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Развитие вычислительного мышления инженера включает пять этапов: мотивация и постановка проблемы, целеполагание и постановка задачи, ориентирование, реализация и автоматизация, анализ и рефлексия [4].

Рассмотрим прохождение отмеченных пяти этапов на примере решения задач по курсу высшей математики для детерминированной модели.

Задача 1. Цилиндрическая витая пружина, установленная в конструкцию тележки грузового вагона, сжимается вдоль оси *Ox* из

положения деформации x_1 в положение деформации x_2. Вычислите работу силы упругости при сжатии пружины [8].

Мотивация и постановка проблемы: чрезмерное нагревание пружины при ее сжатии может служить причиной изменения прочностных характеристик, что приводит к снижению амортизационных свойств. *Целеполагание и постановка задачи*: целью является нахождение работы A силы упругости $F_{упр}$ цилиндрической витой пружины при её сжимании вдоль оси Ox из положения x_1 в положение x_2, которая вычисляется с помощью определенного интеграла по формуле:

$$A = \int_{x_1}^{x_2} F_{упр} dx. \quad (1)$$

Ориентирование: нахождение силы упругости цилиндрической витой пружины требует составления подынтегральной функции с использованием ее параметров и вычисления определенного интеграла по формуле (1). Так, по закону Гука

$$F_{упр} = -kx, \quad (2)$$

где k – жёсткость пружины *(Н/м)*,
x – положение деформации пружины вдоль оси Ox *(м)*.

Реализация и автоматизация: значения определенного интеграла можно найти, подставив (2) в формулу (1) и вычислив определённый интеграл с помощью формулы Ньютона Лейбница. Получим

$$A = \int_{x_1}^{x_2} F_{упр} dx = \int_{x_1}^{x_2} (-kx) dx = -k \int_{x_1}^{x_2} x dx = -k \left(\frac{x^2}{2} \right) \Bigg|_{x_1}^{x_2} = \frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}. \quad (3)$$

При формировании вычислительного мышления решение этой задачи необходимо автоматизировать. Например, студентам может быть предложено составить код для расчета работы по формуле (3) при различных значениях k, x_1, x_2 на Python.

Анализ и рефлексия: полученное значение силы упругости может быть использовано при проектировании поездов, трамваем и других видов транспорта.

Применим предложенный подход к формированию вычислительного мышления при решении задачи с использованием стохастической модели.

Задача 2. Техническая система успешно функционирует в течение некоторого времени T. В ходе проведения n испытаний измеряется время ее безотказной работы t. Проверьте статистическую гипотезу о виде распределения времени безотказной работы t технической системы на уровне

значимости α для выборочной совокупности полученных значений времени безотказной работы *t*.

Мотивация и постановка проблемы. Определение времени безотказной работы технической системы позволяет составить график текущего ремонта, замены отдельных элементов для снижения риска возникновения аварийной ситуации.

Целеполагание и постановка задачи. Задача состоит в проверке статистической гипотезы о виде распределения (чаще всего предполагают, что время безотказной работы распределено экспоненциально). Для определения вида распределения необходимо составить статистическое распределение, вычислить характеристики выборки. Нулевая гипотеза H_0 состоит в том, что время безотказной работы имеет экспоненциальное с параметром λ (H_0: $t \sim \text{Exp}(\lambda)$, $\lambda = \frac{1}{\bar{t}}$, где $\bar{t}$ – выборочное среднее. Альтернативная гипотеза H_1: время безотказной работы имеет иное распределение.

Ориентирование и алгоритмизация. На этом шаге необходимо выбрать статистический критерий для проверки сформулированной гипотезы, найти наблюдаемое и критическое значение статистического критерия. Для проверки гипотезы о виде распределения при неизвестном параметре (который оценивается по выборке) чаще всего используют критерий согласия χ^2 Пирсона**,** т.к. он универсален, требует группировки данных по интервалам, удобен, если данных много и необходимо явно контролировать поведение крайних значений распределения.

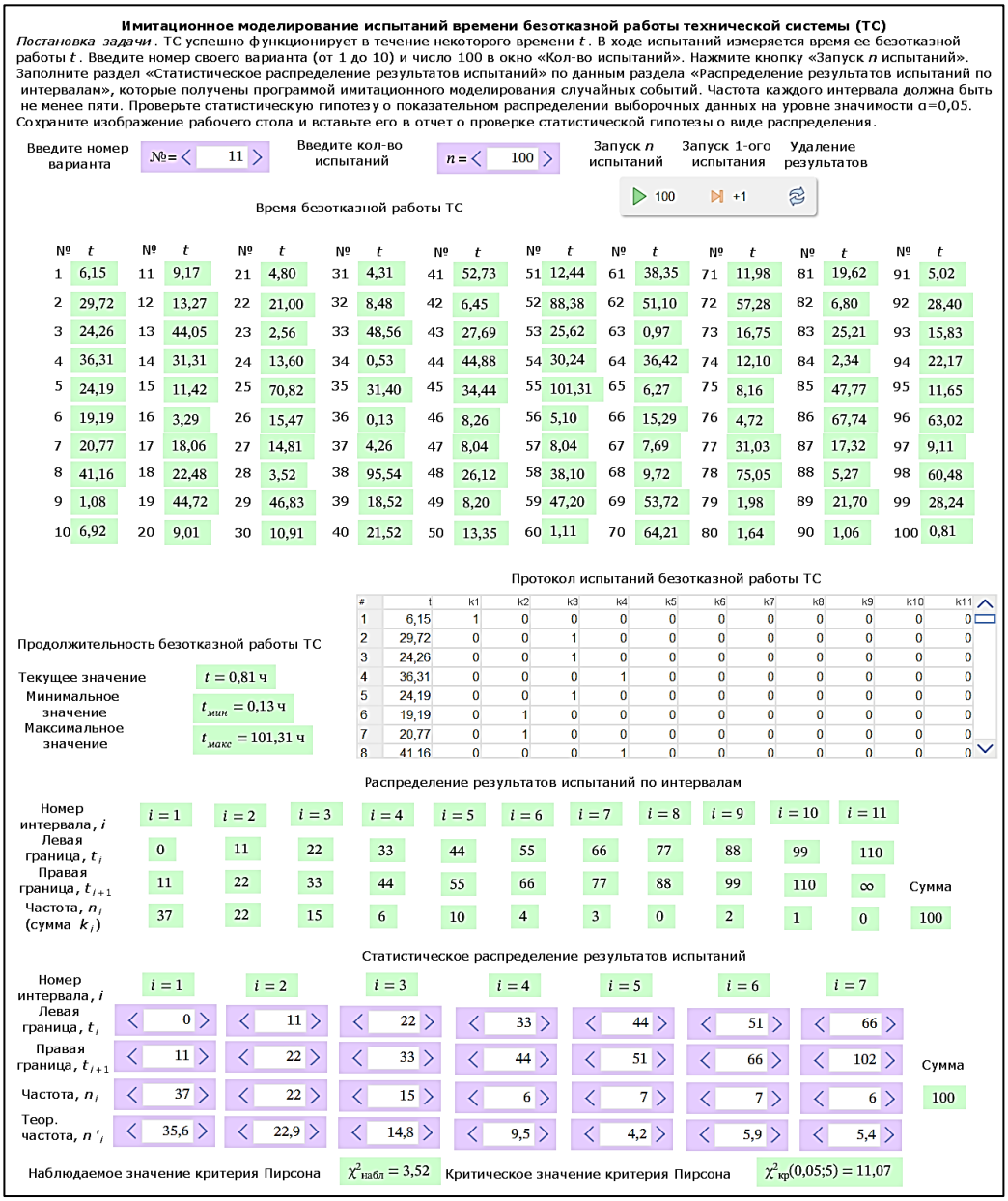
Реализация и автоматизация. Автоматизация проверки гипотезы о распределении результатов проводится в среде динамического программирования, вычисление теоретической частоты – в системе компьютерной математике или табличном процессоре. Решение задачи 2 может быть осуществлено с помощью табличного процессора MS Excel, и других вычислительных средств. Виртуальная лаборатория, созданная в среде динамического программирования «Математический конструктор», представлена на рисунке 2.

Анализ и рефлексия. Зная вид и параметры распределения, инженер может оценить вероятность выхода из строя технической системы в заданный промежуток времени, найти среднее время безотказной работы оборудования.

Таким образом, стохастическая подготовка инженера рассматривается не просто как изучение теории вероятностей и математической статистики, а как формирование компетенций, необходимых для работы в условиях неопределённости. В современном мире многие технические системы и процессы подвержены случайным воздействиям (флуктуации материалов, погрешности измерений, внешние возмущения), и детерминированные модели часто не позволяют получить высокую точность решений.

Стохастические методы позволяют инженерам решать разнообразные задачи такие, как оценка надёжности конструкций и систем, прогнозирование отказов оборудования, обработка экспериментальных данных с учётом погрешностей, моделирование случайных процессов в системах массового обслуживания и др.

Теоретический базис стохастической подготовки будущих инженеров в вузе закладывается в процессе изучения теории вероятностей и



Имитационное моделирование испытаний времени безотказной работы технической системы (ТС)

Постановка задачи. ТС успешно функционирует в течение некоторого времени t. В ходе испытаний измеряется время ее безотказной работы t. Введите номер своего варианта (от 1 до 10) и число 100 в окно «Кол-во испытаний». Нажмите кнопку «Запуск n испытаний». Заполните раздел «Статистическое распределение результатов испытаний» по данным раздела «Распределение результатов испытаний по интервалам», которые получены программой имитационного моделирования случайных событий. Частота каждого интервала должна быть не менее пяти. Проверьте статистическую гипотезу о показательном распределении выборочных данных на уровне значимости α=0,05. Сохраните изображение рабочего стола и вставьте его в отчет о проверке статистической гипотезы о виде распределения.

Введите номер варианта: №= 11 | Введите кол-во испытаний: n = 100 | Запуск n испытаний | Запуск 1-ого испытания | Удаление результатов

Время безотказной работы ТС

№	t	№	t	№	t	№	t	№	t	№	t	№	t	№	t	№	t
1	6,15	11	9,17	21	4,80	31	4,31	41	52,73	51	12,44	61	38,35	71	11,98	81	19,62	91	5,02
2	29,72	12	13,27	22	21,00	32	8,48	42	6,45	52	88,38	62	51,10	72	57,28	82	6,80	92	28,40
3	24,26	13	44,05	23	2,56	33	48,56	43	27,69	53	25,62	63	0,97	73	16,75	83	25,21	93	15,83
4	36,31	14	31,31	24	13,60	34	0,53	44	44,88	54	30,24	64	36,42	74	12,10	84	2,34	94	22,17
5	24,19	15	11,42	25	70,82	35	31,40	45	34,44	55	101,31	65	6,27	75	8,16	85	47,77	95	11,65
6	19,19	16	3,29	26	15,47	36	0,13	46	8,26	56	5,10	66	15,29	76	4,72	86	67,74	96	63,02
7	20,77	17	18,06	27	14,81	37	4,26	47	8,04	57	8,04	67	7,69	77	31,03	87	17,32	97	9,11
8	41,16	18	22,48	28	3,52	38	95,54	48	26,12	58	38,10	68	9,72	78	75,05	88	5,27	98	60,48
9	1,08	19	44,72	29	46,83	39	18,52	49	8,20	59	47,20	69	53,72	79	1,98	89	21,70	99	28,24
10	6,92	20	9,01	30	10,91	40	21,52	50	13,35	60	1,11	70	64,21	80	1,64	90	1,06	100	0,81

Протокол испытаний безотказной работы ТС

#	t	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11
1	6,15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	29,72	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	24,26	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	36,31	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	24,19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	19,19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	20,77	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	41,16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Продолжительность безотказной работы ТС

Текущее значение $t = 0{,}81$ ч

Минимальное значение $t_{мин} = 0{,}13$ ч

Максимальное значение $t_{макс} = 101{,}31$ ч

Распределение результатов испытаний по интервалам

Номер интервала, i	$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$	$i=7$	$i=8$	$i=9$	$i=10$	$i=11$	
Левая граница, t_i	0	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	
Правая граница, t_{i+1}	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	∞	Сумма
Частота, n_i (сумма k_i)	37	22	15	6	10	4	3	0	2	1	0	100

Статистическое распределение результатов испытаний

Номер интервала, i	$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$	$i=7$	
Левая граница, t_i	0	11	22	33	44	51	66	
Правая граница, t_{i+1}	11	22	33	44	51	66	102	Сумма
Частота, n_i	37	22	15	6	7	7	6	100
Теор. частота, n'_i	35,6	22,9	14,8	9,5	4,2	5,9	5,4	

Наблюдаемое значение критерия Пирсона $\chi^2_{набл} = 3{,}52$ Критическое значение критерия Пирсона $\chi^2_{кр}(0{,}05;5) = 11{,}07$

Рис. 2. Виртуальная лаборатория по имитационному моделированию времени безотказной работы технической системы

математической статистики, целями которого является формирование основных понятий теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, освоение методы построения и анализа стохастических моделей, подходов к обработке статистической информации, навыков работы с современными программными средствами для стохастического

моделирования. Эффективное использование различных средств вычислений при решении учебных задач, связанных с моделированием как детерминированных, так и стохастических явлений и процессов, создает благоприятные условия для активизации учебной деятельности и развития вычислительного мышления будущих инженеров.

Вычислительное мышление инженера характеризуется способностью представлять инженерные задачи в виде целостной системы взаимосвязанных элементов, формализовать их в виде математической, физической, или компьютерной модели, разрабатывать и реализовывать алгоритмические решения с помощью цифровых инструментов для получения практически применимых инженерных результатов. Развитие вычислительного мышления у будущих инженеров в процессе стохастической подготовки должно осуществляться путем последовательной реализации таких этапов учебной деятельности, как мотивация и актуализация инженерной проблемы, целеполагание и постановка математической задачи, ориентирование и алгоритмизация способа деятельности, реализация модели и автоматизации вычислений, анализ результатов деятельности и рефлексия.

Литература

1. Афанасьев В.В., Карпова А.И. Инженерное мышление – ключевой компонент становления профессиональной позиции студентов технического вуза // Журнал психолого-педагогических исследований. 2024. № 1(5). С. 20-25.

2. Вычислительное мышление будущего инженера: понятийный анализ и опыт формирования в техническом вузе / Н.В. Чигиринская, О.Е. Григорьева, А.М. Бочкин, М.И. Андреева // Современные наукоемкие технологии. 2023. № 2. С. 205-211. DOI 10.17513/snt.39546.

3. Горбачева Д.А., Кругликов А.Е. Эффективность имитационного моделирования в профессиональном образовании: развитие навыков и компетенций в безопасной среде // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 83-1. С. 65-67.

4. Евсеева Е.Г., Коняева Ю.Ю. Информационные технологии в обучении теории вероятностей и математической статистике будущих физиков на основе фузионистского подхода // Педагогическая информатика. 2024. № 2. С. 241-252.

5. Евсеева Е.Г., Куликова И.В. Вычислительное мышление современного инженера как психолого-педагогический феномен: содержание, пути формирования // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2026. Вып. 2 (70). С. 80-95. DOI: 10.24412/2079-9152-2026-70-80-95.

6. Корчагин А.Б., Сердюк В.С., Бокарев А.И. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011, 228 с.

7. Кузнецова Е.В. Культурологический подход как методологическая основа преподавания курса стохастики в техническом университете // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 1. С. 23-31.

8. Новиков, А.М. Основания педагогики. М.: Издательство Эгвес, 2010. 208 с.

9. Первухина В.Е., Француз А.С. Приближенное вычисление работы силы упругости пружин подвижного состава // Недели науки – 2024: Сборник трудов Всероссийской научно-практической студенческой конференции [Москва, 09 апреля 2024 г.] / М.: Российский университет транспорта, 2024. С. 149-150.

10. Прокопенко Н.А. Стохастические дифференциальные уравнения в математической подготовке будущих инженеров // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2025. № 2(66). С. 47-54. DOI 10.24412/2079-9152-2025-66-47-54.

11. Рахимов А.А. Методологические основы применения компьютерного моделирования в курсе теории вероятностей для повышения качества математической подготовки студентов // Информатика. Экономика. Управление. 2025. Т. 4. № 4. С. 5022-5029. DOI 10.47813/2782-5280-2025-4-4-5022-5029.

12. Скафа Е.И., Королев М.Е. Виртуальная лаборатория как система управления обучением математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров // Педагогическая информатика. 2022. № 1. С. 30-40.

13. Формирование навыков вычислительного мышления при разработке компьютерных игр образовательного назначения/ Е.В. Соболева, Е.П. Кириллова, Д.Е. Ломакин, Д.Н. Грибков // Перспективы науки и образования. 2021. № 1(49). С. 464-477. DOI 10.32744/pse.2021.1.32.

14. Ханнанов Н.К., Лыков Ф.В., Белайчук О.А. Цифровая лаборатория «Обработка результатов эксперимента» на основе среды «1С:Математический конструктор» // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов XXII международной научно-практической конференции, [Москва, 01–02 февраля 2022 г.] / Под общей редакцией Д.В. Чистова. Том Часть 2. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «1С-Паблишинг», 2022. С. 197-201.

15. Чигиринская Н.В. Стохастическая компетенция будущего инженера как предпосылка развития стохастической культуры инженера: сущность, проблема формирования, перспективы // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 3. С. 196-200.

16. Щедрина Е.В., Ивашова О.Н., Паливец М.С. Развитие вычислительного мышления будущих инженеров при работе с сетевым профессионально-ориентированным курсом // Концепт. 2024. № 2. С. 78-97. DOI 10.24412/2304-120X-2024-11018.

17. Ядровская М.В. Обучение моделированию студентов технических специальностей // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2023. № 3(59). С. 46-52. DOI 10.24412/2079-9152-2023-59-46-52.

Подкутова Светлана Леонидовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (Липецкий филиал), заместитель директора, кандидат педагогических наук, доцент, podkutova-sl@ranepa.ru*
Podkutova Svetlana Leonidovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration» (Lipetsk Branch), the Deputy Director, Candidate of Pedagogics, Assistant Professor, podkutova-sl@ranepa.ru

Дронова Софья Алексеевна*,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», институт социальных наук, экономики и права, кафедра социологии, бакалавр, sonyabauman@mail.ru
Dronova Sof`ya Alekseevna*,
the Bachelor's degree at the Chair of Sociology, Institute of social sciences, economics and law, sonyabauman@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ТРАЕКТОРИИ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ С ПОДДЕРЖКОЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ИИ

DESIGNING A RESEARCH TRAJECTORY FOR STUDENTS IN THE HUMANITIES WITH THE SUPPORT OF GENERATIVE AI

Аннотация. Статья посвящена проблеме проектирования исследовательской траектории студентов гуманитарных направлений подготовки в условиях стихийного и методологически неотрефлексированного внедрения генеративного искусственного интеллекта в академические практики. На основе методологического синтеза герменевтической традиции (Дильтей, Вебер, Гадамер), теории структурации Гидденса, концепции индивидуации Арчер и акторно-сетевой теории Латура сконструирован социологический портрет гуманитария как субъекта исследовательской траектории, эксплицированы его ключевые уязвимости и осуществлен критический переход от утилитарного понимания GenAI как поискового инструмента к его осмыслению в качестве нечеловеческого актора, обладающего специфическим ролевым репертуаром. Новизна исследования заключается в разработке авторской концептуальной модели «Экзоскелета рефлексии»,

базирующейся на трех принципах: неадаптивной сложности, сопроизводства и рефлексивного демпфера. Показано, что последовательная реализация данных принципов позволяет трансформировать взаимодействие студента с генеративным ИИ из источника эпистемических рисков в катализатор рефлексивного мышления при условии сохранения интеллектуального суверенитета субъекта. Очерчены этические и эпистемологические границы модели в контексте проблем размытого авторства, подмены мышления и выработки новых критериев научной добросовестности, основанных на процессуальной прозрачности и рефлексивной подотчетности.
Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект; исследовательская траектория; гуманитарное образование; рефлексия; агентность; нечеловеческий актор; экзоскелет рефлексии.

Annotation. The article is devoted to the problem of designing a research trajectory for students of humanities in the context of the spontaneous and methodologically unreflected introduction of generative artificial intelligence into academic practices. Based on the methodological synthesis of the hermeneutical tradition (Dilthey, Weber, and Gadamer), Giddens' theory of structuration, Archer's concept of individuation, and Latour's actor-network theory, a sociological portrait of the humanities scholar as a subject of research trajectory has been constructed, their key vulnerabilities have been identified, and a critical transition has been made from a utilitarian understanding of GenAI as a search tool to its interpretation as a non-human actor with a specific role repertoire. The novelty of the research lies in the development of the author's conceptual model of the "Exoskeleton of Reflection," which is based on three principles: non-adaptive complexity, co-production, and a reflective damper. It has been shown that the consistent implementation of these principles allows for the transformation of a student's interaction with generative AI from a source of epistemic risks into a catalyst for reflective thinking, while maintaining the subject's intellectual sovereignty. The ethical and epistemological boundaries of the model are outlined in the context of the problems of blurred authorship, the substitution of thinking, and the development of new criteria for scientific integrity based on procedural transparency and reflexive accountability.
Keywords: generative artificial intelligence; research trajectory; humanities education; reflection; agency; non-human actor; exoskeleton of reflection.

Актуальность исследования детерминирована фундаментальным противоречием, сложившимся в современном высшем гуманитарном образовании между, с одной стороны, стремительным и во многом неконтролируемым проникновением генеративных систем искусственного интеллекта в академические практики чтения, письма и концептуального синтеза, а с другой – отсутствием теоретически фундированных и

эпистемологически ответственных моделей, позволяющих интегрировать эти технологии в проектирование исследовательской траектории студентов-гуманитариев не в логике упрощения и автоматизации когнитивного труда, а в режиме сохранения и усиления субъектности познающего. Современная ситуация характеризуется тем, что генеративный ИИ уже стал стихийным элементом образовательной среды, используемым студентами для генерации текстов, аннотирования литературы и поиска интерпретативных ходов, однако доминирующие подходы к его осмыслению колеблются между узкоутилитарной редукцией, рассматривающей ИИ как усовершенствованный поисковый инструмент или рерайтер, усматривающим в нем исключительно угрозу плагиата и атрофии мышления, причем ни одна из этих крайностей не схватывает подлинной сложности тех трансформаций, которым подвергается сама ткань исследовательской деятельности гуманитария, чья идентичность исторически выстраивалась вокруг практик медленного, рефлексивного чтения, герменевтической интерпретации и ценностно нагруженного понимания, а не каузального объяснения. В этих условиях насущной теоретической и практической задачей становится разработка такой концептуальной модели, которая позволила бы переосмыслить ИИ не как внешний инструмент, обслуживающий готовые познавательные потребности, а как нечеловеческого актора, включаемого в диалогическое сопроизводство знания при одновременном удержании границ интеллектуального суверенитета студента и выработке новых критериев научной добросовестности, релевантных для эпохи гибридных текстов. Объектом исследования выступает процесс проектирования исследовательской траектории студентов гуманитарных направлений подготовки в условиях цифровой трансформации высшего образования, а его предметом – концептуальные основания, принципы и этико-эпистемологические границы интеграции генеративного искусственного интеллекта в данный процесс как нечеловеческого актора, соучаствующего в смыслопорождении. Цель работы состоит в том, чтобы разработать и теоретически обосновать модель «Экзоскелета рефлексии», которая покажет, каким образом можно выстроить исследовательскую траекторию студента-гуманитария с использованием генеративного ИИ так, чтобы нейросеть не подменяла собой мышление, а, напротив, усиливала способность студента к самостоятельному размышлению, рефлексии и смыслопорождению. Достижение поставленной цели предполагает решение ряда взаимосвязанных исследовательских задач, а именно: во-первых, сконструировать социологический портрет гуманитария как субъекта исследовательской траектории, эксплицировав специфику гуманитарного знания, переход от образовательной траектории к исследовательской как проекту и ключевые уязвимости студента-гуманитария; во-вторых, осуществить критический обзор роли генеративного

ИИ в образовании, преодолев утилитарный подход и раскрыв его ролевой репертуар как нечеловеческого актора, а также связанные с его применением риски; в-третьих, предложить концептуальную модель проектирования исследовательской траектории с опорой на принципы неадаптивной сложности, сопроизводства и рефлексивного демпфера; в-четвертых, очертить этические и эпистемологические границы предлагаемой модели в контексте проблем размытого авторства, интеллектуального суверенитета и новых критериев научной добросовестности. Проблема исследования, таким образом, коренится в разрыве между наличной практикой стихийного и методологически неотрефлексированного использования генеративного ИИ студентами-гуманитариями и отсутствием теоретически обоснованной модели, которая позволяла бы превратить это взаимодействие из источника эпистемических рисков и атрофии исследовательской воли в катализатор становления рефлексивного, агентного и интеллектуально суверенного субъекта гуманитарного познания, способного к сопроизводству знания с нечеловеческим актором без утраты собственного авторского голоса и без сползания в симуляцию научной деятельности.

Специфика гуманитарного знания, основанная на восходящем к Дильтею принципиальном различении «наук о духе» и «наук о природе», фундируется тем, что исследователь имеет дело с объективированными формами жизни, чье понимание требует не каузального объяснения, а смыслополагающего вживания и переживания, что превращает любой исследовательский акт в событие, сопряженное с самоизменением познающего субъекта [6, с. 90-95]. Макс Вебер, подчеркивая отнесение к ценности как конституирующий признак культурно-исторического познания, выявляет драматическую дилемму гуманитария: его исследовательская оптика всегда перспективистски избирательна, что накладывает на субъекта бремя ответственности за выбор именно тех ценностных идей, которые, высвечивая одну сторону реальности, погружают другую в тень непроговариваемого, порождая специфическую эпистемологическую тревогу, которая становится экзистенциальным фоном всей исследовательской траектории [8, с. 280-285]. Эта тревога усугубляется в условиях постмодернистского поворота, где, согласно Гадамеру, истина перестает быть исключительным достоянием методической строгости и укореняется в эстетическом и историческом опыте, требуя от студента-гуманитария способности удерживать напряжение между чужеродностью текста и его аппликацией к собственной ситуации, что превращает исследование не просто в техническую процедуру, а в «медленное чтение», где темпоральность становится категорией методологии, противостоящей ускоренным ритмам цифрового потребления информации, характерным для современной образовательной среды, технологизированной в соответствии с принципами,

изложенными в новейших методических разработках [6, с. 112-118]. Переход от нормативно заданной образовательной траектории к проектируемой исследовательской траектории представляет собой акт радикальной субъектной трансформации, в которой гуманитарий конституирует себя в качестве автора собственного познавательного маршрута через механизмы агентности и рефлексивного самоопределения. Опираясь на теорию структурации Энтони Гидденса, можно утверждать, что студент-гуманитарий, входя в поле академической науки, не просто усваивает институционализированные правила написания статей или проведения семинаров, но и, благодаря свойственной человеческому действию рефлексивности, способен эти правила модифицировать, превращая структурные принуждения дисциплинарной матрицы в ресурсы для собственного исследовательского проекта, где точки бифуркации – будь то выбор между феноменологическим и дискурсивным анализом или между различными парадигмами интерпретации одного и того же нарратива – становятся моментами, в которых воспроизводится или трансформируется сама структура гуманитарного знания [8, с. 290-298]. Арчеровская концепция индивидуации углубляет это понимание, показывая, что подлинный исследовательский путь невозможен без внутреннего диалога, в котором субъект дифференцирует собственные аутентичные познавательные интенции от социально навязанных ролей, осуществляя «рефлексивную медиацию» между личными заботами и структурными обстоятельствами, что превращает траекторию в нарратив, имеющий уникальную конфигурацию и телеологию, однако эта же эмансипация от коллективных предписаний порождает новейшие зоны уязвимости, детерминированные цифровым насыщением академической среды, в которой технологии искусственного интеллекта начинают играть всё более заметную роль в перераспределении когнитивных функций [4, с. 152-158]. Именно в контексте этих структурных и экзистенциальных вызовов обнажаются специфические уязвимости гуманитария, выступающие теми болевыми точками, на которые впоследствии проецируется интервенция генеративного ИИ. Страх чистого листа, будучи не просто психологическим барьером, а экзистенциальным столкновением с ничто, откуда должен родиться смысл, гипертрофируется в ситуации информационной перегрузки, когда студент оказывается погружен в гетерогенный поток слабоструктурированных данных, множественных интерпретаций и противоречащих друг другу теоретических подходов, что порождает когнитивный паралич, блокирующий переход от интенции к текстуализации. Современные дидактические исследования фиксируют, что технологизация образовательных мероприятий, направленная на методическое упорядочивание этого хаоса, парадоксальным образом не всегда снижает уровень тревожности, ибо обилие цифровых сред само по себе

создает эффект ризоматической дезориентации, требующий от субъекта развитых навыков навигации в ценностно нагруженном знании [4, с. 150-156]. Фундаментальная же трудность операционализации абстрактных концептов, таких как «свобода», «смысл» или «дискурс», заключается в том, что студенту-гуманитарию необходимо перевести многомерный семантический сгусток в плоскость эмпирически фиксируемых индикаторов, не утратив при этом его аксиологической и культурной глубины, то есть осуществить процедуру, обратную герменевтическому восхождению к идее – спуститься к ее приземленному означающему, что нередко переживается как профанация или недопустимая редукция сложности. Данный разрыв между теорией и методом, усугубленный эпистемической леностью, потенциально стимулируемой интерфейсами упрощенного поиска и автоматической генерации контента, формирует комплексную зону риска, описываемую в новейших работах, посвященных взаимодействию человека и систем искусственного интеллекта в образовательном пространстве, где анализируются вызовы, связанные с возможной атрофией у субъекта способности к самостоятельному концептуальному синтезу и критическому удержанию сложности в акте письма [4, с. 168-175].

Утилитарная парадигма, рассматривающая ИИ исключительно в логике функциональности и повышения производительности академического труда, упускает из виду трансформацию самой агентности, распределенной между человеком и машиной, что требует перехода от инструментального мышления к реляционному, вдохновленному акторно-сетевой теорией Бруно Латура, в рамках которой технологический артефакт перестает быть пассивным посредником и признается нечеловеческим актором, чье действие активно модулирует, деформирует и пересобирает сеть отношений, целей и смыслов, в которую оказывается погружен студент-гуманитарий, разрабатывающий собственную исследовательскую траекторию [10, с. 175-183]. Современные исследования, посвященные рискам и практикам внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс, отчетливо фиксируют, что простое делегирование технических операций машине, например аннотирования или первичного перевода, не является нейтральным актом, но влечет за собой перераспределение когнитивной ответственности, при котором субъект, взаимодействуя с интеллектуальной системой, вступает в отношения ко-конституирования, где его собственная познавательная траектория начинает определяться не только внутренними интенциями, но и архитектурой нейросетевых моделей, их статистической логикой порождения высказываний и, что критически важно, их неспособностью различать фактическую достоверность и правдоподобную симуляцию смысла, что порождает феномен так называемых «галлюцинаций» ИИ как специфической формы нечеловеческого действия, дестабилизирующего традиционные критерии

научной истины [7, с. 122-127]. Смещение фокуса от функциональности к агентности позволяет раскрыть богатый ролевой репертуар, который генеративный ИИ способен реализовать в качестве подлинного участника исследовательского диалога, выступая уже не в роли калькулятора или хранилища данных, а в ипостаси Спарринг-партнера, провоцирующего гуманитария на сократический диалог, в ходе которого машина не предъявляет готового ответа, но бесконечной серией уточняющих вопросов вынуждает студента артикулировать собственные имплицитные предпосылки, выходить за границы очевидного и проблематизировать устоявшиеся интерпретативные схемы, работая по принципу майевтики, что радикально отличает такое взаимодействие от простого информационного поиска. В этой ролевой сборке ИИ функционирует как генератор альтернативных интерпретаций, способный, опираясь на астрономический объем переработанных текстов культуры, моделировать контрфактические герменевтические ходы, предлагая такие ракурсы понимания классического текста, которые могли бы ускользнуть от исследователя в силу его неизбежной погруженности в конкретную научную традицию и школу, и этот потенциал мультиперспективного видения, отмечаемый в новейших дидактических разработках, посвященных системам ИИ, превращает машину в своеобразный симулятор научного оппонента, способного подвергнуть аргументацию студента стресс-тестированию, выявляя логические разрывы и непоследовательности в защищаемой позиции до того, как они будут обнаружены реальным рецензентом, что призвано не заменить критическое мышление, а обострить его [5, с. 203-211]. Наконец, наиболее утонченная роль, которую способен исполнять нечеловеческий актор, – это функция «зеркала» письма, когда ИИ осуществляет рефлексивную петлю высокого порядка: анализируя порождаемый студентом текст, он предъявляет не исправленный вариант, а детальную карту стилистических, риторических и концептуальных особенностей авторского дискурса, эксплицируя неосознаваемые шаблоны аргументации, тяготение к тем или иным метафорическим рядам или скрытые ценностные акценты, что превращает машину в своего рода психоаналитика текста, возвращающего субъекту его собственное мышление в остраненном, дефамилиаризированном виде, открывая возможность для более глубокой и отрефлексированной авторской самости. Однако подобная агентная модель, предусматривающая столь интимное и глубинное проникновение ИИ в ткань исследовательского мышления, сопряжена с фундаментальными рисками и эпистемическими угрозами, которые невозможно игнорировать при конструировании ответственной модели проектирования траектории. Первейшим из этих рисков является проблема галлюцинаций, понимаемая не как случайный технический сбой, а как системное свойство генеративных моделей,

конститутивно не способных к верификации порождаемого контента, что в гуманитарном контексте, где авторитет текста и точность цитирования играют критическую роль, может оборачиваться фабрикацией несуществующих источников, искажением идей реальных авторов или созданием правдоподобных, но фиктивных смысловых связей, подрывающих сами основы научной добросовестности, и исследования, проведенные среди студентов медицинских, технических и гуманитарных профилей, убедительно демонстрируют, что гуманитарии в силу специфики своего познания, оперирующего размытыми понятиями, оказываются особенно уязвимы перед этим типом искажений, поскольку им сложнее верифицировать генерируемый текст формально-логическими или экспериментальными методами [7, с. 126-130]. Вторым, не менее деструктивным, следствием чрезмерного делегирования машине функций смыслопорождения становится эпистемическая леность, или, точнее, атрофия исследовательской воли: сталкиваясь со сложностью герменевтической задачи, студент, вместо того чтобы мужественно пройти через фрустрацию непонимания, которая, как было показано ранее, является экзистенциальным ядром гуманитарного познания и условием возникновения подлинной мысли, может уступить соблазну получить от ИИ симулякр интерпретации, когерентный и стилистически гладкий, но лишенный экзистенциальной укорененности в его собственном опыте, что ведет к деградации способности выдерживать когнитивное напряжение и самостоятельно выстраивать сложные аргументативные конструкции, превращая интеллектуальную деятельность в поверхностное комбинирование готовых семантических блоков [10, с. 190-198]. Данный процесс закономерно приводит к третьей угрозе – утрате авторского голоса, растворению уникальной интонации и концептуального стиля исследователя в статистически усредненном дискурсе нейросети, которая, будучи обучена на колоссальных массивах текстов, неизбежно тяготеет к наиболее частотным и клишированным способам выражения, порождая феномен «макдональдизации» академического письма, то есть производство стандартизированного, предсказуемого и гомогенного текста, отвечающего формальным критериям научности, но элиминирующего ту самую смысловую избыточность, неожиданность метафоры и интеллектуальный риск, которые, согласно методологии гуманитарного знания, восходящей к герменевтической традиции, и составляют подлинную ценность и новизну исследования [5, с. 218-224].

Разработка концептуальной модели проектирования исследовательской траектории студентов гуманитарных направлений подготовки, предполагающей интеграцию генеративного искусственного интеллекта, требует преодоления как технооптимистической риторики бездумного внедрения, так и алармистского отвержения новых когнитивных

инструментов, и в качестве такого синтетического решения предлагается модель «Экзоскелета рефлексии», метафорически схватывающая суть предлагаемого подхода: ИИ не замещает собой мышление исследователя, не становится его протезом, восполняющим утраченную или отсутствующую функцию, но образует внешнюю, динамически подстраиваемую опору, которая, с одной стороны, усиливает естественные рефлексивные способности субъекта, а с другой – задает дополнительное сопротивление, провоцируя интеллектуальное усилие и предотвращая сползание в когнитивную энтропию эпистемической лености, детально описанной ранее. Данная модель зиждется на трех взаимосвязанных принципах, конституирующих этически и эпистемологически ответственный формат ко-креации человека и нечеловеческого актора, причем каждый из этих принципов выступает не как внешнее предписание, но как имманентное условие возможности подлинно исследовательского, а не имитационного взаимодействия с генеративными системами, и их последовательное развертывание позволяет удержать в напряжении продуктивную диалектику между герменевтической глубиной гуманитарного познания и вычислительной мощностью современных больших языковых моделей, не скатываясь ни к технократической редукции смысла, ни к охранительной изоляции от цифровых трансформаций академической среды [3, с. 83-85]. Фундаментом модели «Экзоскелета рефлексии» выступает принцип неадаптивной сложности, кардинально порывающий с доминирующей в edtech-индустрии парадигмой адаптивного обучения, стремящейся минимизировать когнитивную нагрузку на обучающегося за счет подстройки интерфейса и контента под его актуальный уровень, ибо в логике исследовательского становления гуманитария подобная адаптивность оказывается прямой дорогой к стагнации мышления, поскольку, как было показано при анализе специфики гуманитарного знания, именно столкновение с неподвластной, сопротивляющейся быстрой ассимиляции сложностью текста, концепта или исторического контекста является триггером, запускающим механизмы понимания и смыслопорождения. В соответствии с данным принципом генеративный ИИ конфигурируется не как упроститель, предъявляющий студенту препарированный, «разжеванный» материал, а как провокатор, намеренно усложняющий видение проблемы, предъявляющий контринтуитивные интерпретации, способные поколебать наивный познавательный оптимизм субъекта, и вводящий в диалог дополнительные теоретические рамки, контекстуальные слои и маргинальные точки зрения, которые выводят исследователя из зоны когнитивного комфорта в пространство продуктивной дезориентации, где только и может родиться подлинно новое знание, не сводимое к рекомбинации уже освоенного, и именно в этом режиме провокации, а не сервисной поддержки реализуется подлинный развивающий потенциал ИИ как элемента исследовательской

инфраструктуры, что согласуется с современными представлениями о целях и ориентирах внедрения систем искусственного интеллекта в высшей школе, где акцент все более смещается от трансляции готового знания к созданию условий для его самостоятельной генерации субъектом в акте напряженного диалога с материалом и инструментом [5, с. 225-232]. Вторым принципом, организующим модель «Экзоскелета рефлексии», является принцип сопроизводства, который онтологически фундирует статус знания, возникающего в гибридном взаимодействии «человек-машина», не как результата единоличного авторства, но как эмерджентного продукта диалога, в котором обе стороны вносят нередуцируемый вклад. Данный принцип требует решительного разрыва как с плагиаторской моделью, при которой студент некритически присваивает сгенерированный текст, так и с иллюзией полной автономии исследователя, чье мышление якобы свободно от всяких инструментальных медиаций, и вместо этого предлагает рассматривать исследовательскую траекторию как развертывающуюся в интерсубъективном пространстве, где одним из субъектов выступает нечеловеческий актор, способный, в силу инаковости своей архитектуры, предлагать такие семантические сцепления и ассоциативные ряды, которые принципиально недоступны человеческому интеллекту, функционирующему в режиме медленного, последовательного герменевтического анализа. Знание, рождающееся в этом диалоге, не является ни чисто человеческим, ни машинным, оно гибридно по своей природе и требует особых эпистемологических процедур для своей валидации и легитимации в академическом поле, причем продуктивность сопроизводства напрямую зависит от способности студента выдерживать напряжение между собственной концептуальной рамкой и той децентрированной, лишенной интенционального ядра перспективой, которую генерирует ИИ, превращая исследование из монологического утверждения тезисов в полифонический процесс координации множества голосов, что в полной мере отвечает диалогической природе гуманитарного познания, раскрытой еще в герменевтической традиции [3, с. 84-86]. Наконец, третьим императивом, выполняющим функцию этического и методологического демпфера, предотвращающего соскальзывание сопроизводства в безответственное смешение авторства, выступает принцип рефлексивного демпфера, согласно которому студент в обязательном порядке должен осуществлять непрерывную фиксацию и критическую рефлексию собственного вклада в итоговый исследовательский продукт в сопоставлении с вкладом ИИ. Данный принцип операционализируется через внедрение в исследовательский процесс обязательных процедур мета-рефлексии, в ходе которых студент эксплицирует, какой именно запрос (промпт) он сформулировал, какова была его первоначальная интенция, в какой точке диалога машина предложила

неожиданный поворот мысли, какая часть аргументации была инициирована им самим, а какая возникла как реакция на галлюцинацию или статистическую аномалию выдачи нейросети, и какие фрагменты сгенерированного текста были сознательно отвергнуты, а какие, после критической переработки, интегрированы в ткань авторского нарратива, и подобная детализированная картография когнитивного разделения труда между человеком и нечеловеческим актором выступает не как бюрократическая обуза, а как мощнейший инструмент развития исследовательской рефлексии, позволяющий субъекту осознать границы собственного интеллекта, его слепые зоны и точки роста, что превращает само взаимодействие с ИИ в форму самопознания [10, с. 201-208]. Принцип рефлексивного демпфера, таким образом, закладывает основы новой культуры научной добросовестности в эпоху генеративных технологий, где критерием академической честности становится не отсутствие взаимодействия с ИИ, что было бы архаичной и нереализуемой утопией, а прозрачность этого взаимодействия, способность исследователя дать отчет о том, как именно и в каких границах нечеловеческий актор соучаствовал в производстве знания, сохраняя при этом интеллектуальный суверенитет и неся полную ответственность за итоговый текст и содержащиеся в нем утверждения, что позволяет демпфировать риски «макдональдизации» письма и эпистемической лености, не отказываясь при этом от продуктивного потенциала гибридного интеллекта [7, с. 127-129].

Рассмотрение модели «Экзоскелета рефлексии» с необходимостью подводит к финальному и наиболее острому блоку проблем, без которого теоретическая статья не может претендовать на полноту и академическую состоятельность, а именно к очерчиванию этических и эпистемологических границ проектирования исследовательской траектории с поддержкой генеративного ИИ, ибо именно на этих рубежах решается вопрос о том, сохраняет ли гуманитарий свой сущностный статус субъекта познания или уступает его алгоритмической симуляции, и данный раздел призван не столько дать окончательные ответы, сколько проблематизировать сами основания, на которых выстраиваются новые нормативные режимы научной деятельности в эпоху гибридного интеллекта. Ключевой трансформацией, затрагивающей фундаментальные категории академической этики, выступает радикальный сдвиг в понимании проблемы авторства и плагиата, которая в контексте использования ИИ более не может быть адекватно схвачена в рамках традиционной бинарной оппозиции «авторский текст – украденный текст», поскольку на смену ей приходит феномен размытого авторства, характеризующий гибридные тексты, где гранулярность человеческого и машинного вкладов столь высока, а их взаимопроникновение столь органично, что вычленить дискретные фрагменты, однозначно атрибутируемые студенту или алгоритму, становится не только технически

затруднительно, но и методологически некорректно, и это ставит под вопрос саму применимость категории плагиата, исторически связанной с присвоением чужого интеллектуального продукта, в ситуации, когда генерируемый нейросетью текст не принадлежит никому в юридическом смысле, но в то же время не является и самостоятельным творением студента, порождая специфическую зону неопределенности, требующую выработки новых концептуальных инструментов для различения легитимного сопроизводства и нелегитимной подмены авторства, и исследования восприятия ИИ студентами убедительно демонстрируют, что само академическое сообщество находится лишь в начале пути к формированию конвенциональных норм, регулирующих этот проблемный узел [9, с. 205-207]. Вторым этико-эпистемологическим порогом, требующим тщательной демаркации, выступает проблема интеллектуального суверенитета, суть которой сводится к фундаментальному вопросу: в какой именно точке диалога с нечеловеческим актором прекращается правомерная поддержка исследовательского процесса и начинается недопустимая подмена самого мышления, его экзистенциального ядра, ответственного за акт смыслопорождения, без которого исследовательская траектория гуманитария вырождается в симуляцию, лишенную подлинного познавательного импульса. Проведение этой границы требует признания того, что когнитивная поддержка, оказываемая ИИ в форме сократического диалога, генерации альтернативных интерпретаций или рефлексивного «остранения» авторского текста, является легитимной лишь до тех пор, пока она служит катализатором и усилителем собственной мыслительной активности студента, провоцируя его на более глубокое погружение в материал, на преодоление инерции привычных схем и на самостоятельный концептуальный синтез, тогда как подмена начинается в тот момент, когда студент устраняется из процесса принятия ключевых интерпретативных решений, делегируя машине не только технические операции по обработке данных, но и сам акт установления смысловых связей, формулирования тезисов и выстраивания аргументативной логики, превращаясь из автора в пассивного реципиента и редактора машинного высказывания. Данное различение, не являясь чисто теоретическим, обретает практическую значимость в свете эмпирических данных, фиксирующих, что нерефлексивное и чрезмерное использование технологий ИИ участниками образовательного процесса, особенно на начальных этапах становления исследовательской субъектности, может вести к формированию устойчивых паттернов когнитивной зависимости, при которой студент, сталкиваясь с любой интеллектуальной трудностью, немедленно прибегает к помощи алгоритма, не давая себе труда пройти через продуктивную фрустрацию самостоятельного поиска, что в долгосрочной перспективе грозит атрофией именно тех рефлексивных и аналитических

способностей, которые составляют ядро профессиональной компетентности гуманитария, и в этой связи принцип рефлексивного демпфера, обязывающий к прозрачной фиксации границ взаимодействия, приобретает характер не методической рекомендации, а императива сохранения интеллектуального суверенитета [2, с. 229-232]. Закономерным следствием трансформации авторства и размывания границ мышления становится необходимость пересмотра самих критериев научной добросовестности и выработки новых подходов к оценке новизны исследования, выполненного в режиме ко-креации с генеративным ИИ, ибо традиционная модель экспертизы, ориентированная на выявление индивидуального вклада исследователя в приращение знания, оказывается не вполне релевантной для гибридных текстов, где новизна может возникать эмерджентно, на стыке человеческой интенции и машинной генерации, не будучи однозначно атрибутируемой ни одной из сторон. В этом контексте критерий научной добросовестности должен быть переопределен через категорию процессуальной прозрачности и рефлексивной подотчетности, что означает, что оценке подлежит не столько финальный текст, сколько вся документированная исследовательская траектория, включающая в себя историю промптов, аналитику диалога с ИИ, экспликацию моментов принятия решений о включении или отбраковке сгенерированных фрагментов и развернутый мета-комментарий, в котором студент реконструирует собственный познавательный маршрут и обосновывает, в чем именно состоит его авторский вклад в концептуальный дизайн, интерпретативную рамку и итоговые выводы. Оценка новизны такого исследования смещается с результата на процесс, и валидным начинает признаваться не только то знание, которое студент произвел единолично, но и то, которое он сумел породить в управляемом диалоге с ИИ, при условии, что этот диалог был осмыслен, критически отрефлексирован и вписан в более широкий теоретический контекст самим субъектом. Данный подход, безусловно, порождает новые вызовы, связанные, в частности, с проблемой институционального доверия к самоотчетам студентов и с риском того, что рефлексивная документация превратится в формальный ритуал, симулирующий прозрачность, однако альтернативы ему в условиях необратимого встраивания ИИ в академические практики не существует, и, как показывает анализ таких глобальных интернет-проблем, как кибермоббинг, цифровая среда порождает не только технологические, но и сложнейшие морально-этические коллизии, требующие от образовательных институций не запретительных мер, а формирования у субъектов обучения развитой этической рефлексии и способности к автономному моральному суждению в ситуациях нормативной неопределенности, что в полной мере относится и к взаимодействию с системами искусственного интеллекта в исследовательской деятельности [1, с. 35-38]. Только последовательное

проведение принципа рефлексивного демпфера, подкрепленное институциональными механизмами, поощряющими интеллектуальную честность и глубину самоанализа, способно демпфировать обозначенные риски и превратить гибридное письмо из зоны этической неопределенности в пространство подлинно инновационного гуманитарного познания, сохраняющего преемственность с герменевтической традицией и одновременно открытого к продуктивному диалогу с нечеловеческими акторами, что и составляет ядро предлагаемой модели «Экзоскелета рефлексии» как концептуального вклада в теорию и методологию высшего гуманитарного образования [9, с. 206-207].

Проведенное исследование было подчинено достижению цели теоретического обоснования и разработки модели «Экзоскелета рефлексии» как концептуального основания проектирования исследовательской траектории студентов гуманитарных направлений подготовки с поддержкой генеративного ИИ, и последовательное решение поставленных задач позволяет констатировать, что данная цель была достигнута, а проблемный разрыв между стихийной практикой использования ИИ и отсутствием эпистемологически ответственных моделей его интеграции получил теоретически фундированное заполнение. Первая задача, заключавшаяся в конструировании социологического портрета гуманитария как субъекта исследовательской траектории, была решена через экспликацию фундаментальной специфики гуманитарного знания, восходящей к дильтеевскому различению понимания и объяснения, веберовской категории ценностной нагруженности и гадамеровской герменевтике, что позволило обосновать тезис об исследовании как «медленном чтении» и рефлексивном акте, сопряженном с самоизменением познающего субъекта. Опираясь на теорию структурации Гидденса и концепцию индивидуации Арчер, удалось показать, что переход от образовательной траектории к исследовательской представляет собой акт радикальной субъектной трансформации, маркированный точками бифуркации и требующий развитой агентности, однако именно в этом процессе обнажаются специфические уязвимости гуманитария – страх чистого листа, информационная перегрузка и трудности операционализации абстрактных концептов, – которые формируют запрос на когнитивную поддержку, адресуемый системам ИИ. Вторая задача, предполагавшая критический обзор роли генеративного ИИ в образовании за пределами утилитарного подхода, была осуществлена через обращение к акторно-сетевой теории Латура, позволившее переопределить ИИ как нечеловеческого актора, а не пассивный инструмент, и раскрыть его ролевой репертуар, включающий функции Спарринг-партнера в сократическом диалоге, генератора альтернативных интерпретаций, симулятора научного оппонента и «зеркала» письма, что в совокупности создает предпосылки для

продуктивного сопроизводства знания. Одновременно были систематизированы основные риски, включающие галлюцинации нейросетей как системное свойство, эпистемическую леность и утрату авторского голоса, ведущую к «макдональдизации» академического текста, что задало необходимый критический горизонт для последующего модельного построения. Решение третьей, центральной задачи – разработки концептуальной модели «Экзоскелета рефлексии» – было обеспечено формулировкой и теоретическим обоснованием трех взаимосвязанных принципов, конституирующих этически и эпистемологически ответственный формат взаимодействия студента и ИИ. Принцип неадаптивной сложности, порывающий с парадигмой адаптивного обучения, предписывает конфигурировать ИИ как провокатора, усложняющего видение проблемы и выводящего исследователя из зоны когнитивного комфорта в пространство продуктивной дезориентации, что отвечает герменевтической природе гуманитарного познания. Принцип сопроизводства онтологически фундирует статус знания как эмерджентного продукта диалога человека и нечеловеческого актора, требуя разрыва как с плагиаторской моделью, так и с иллюзией полной автономии мышления. Принцип рефлексивного демпфера операционализирует требование прозрачности через обязательную фиксацию вклада каждой из сторон в итоговый продукт, превращая само взаимодействие с ИИ в инструмент самопознания и развития исследовательской рефлексии. Наконец, четвертая задача, связанная с очерчиванием этических и эпистемологических границ модели, была решена через анализ трех ключевых проблемных узлов: трансформации плагиата в размытое авторство гибридных текстов, необходимости демаркации интеллектуального суверенитета в точке перехода от легитимной поддержки к недопустимой подмене мышления и выработки новых критериев научной добросовестности, основанных на процессуальной прозрачности и рефлексивной подотчетности, что в совокупности закладывает нормативный фундамент для функционирования предложенной модели в реальных академических контекстах. Таким образом, модель «Экзоскелета рефлексии» представляет собой теоретически обоснованный и этически выверенный концептуальный вклад в теорию и методологию высшего гуманитарного образования, позволяющий трансформировать взаимодействие студента с генеративным ИИ из зоны эпистемических рисков в пространство становления рефлексивного, агентного и интеллектуально суверенного субъекта, способного к подлинному сопроизводству знания с нечеловеческим актором при сохранении преемственности с фундаментальными основаниями герменевтической традиции и при одновременной открытости к продуктивным возможностям гибридного интеллекта.

Литература

1. Абраменко Е.В. Кибермоббинг как глобальная интернет-проблема в молодежной среде // Primo Aspectu. 2024. № 2 (58). С. 31-39.

2. Бобков, В. В. Анализ использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) участниками образовательного процесса / В.В. Бобков, Н.Г. Ефремова, А. А. Роженцев, В.И. Таянович // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2026. Т. 21. № 1. С. 227-233.

3. Максимова О.Д. Использование искусственного интеллекта в высшем юридическом образовании: достижения, проблемы и перспективы // Юридическое образование – путь к успеху: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию юридического факультета Московского гуманитарного университета (Москва, 13 ноября 2025 г.). М.: Московский гуманитарный университет, 2025. С. 82-86.

4. Направления совершенствования искусственного интеллекта и вопросы его взаимодействия с человеком в образовательных системах: монография / З.И. Абдулаева, А. М. Абдуллаева, Ю.В. Александров и др. // М.: ООО «Издательский Центр РИОР», 2025. 368 с.

5. Системы искусственного интеллекта: цели и ориентиры: учебное пособие / М.Р. Имзалиева, Т.А. Тризно, А.А. Дахина, Т.В. Говердовская // Астрахань: Сорокин Р.В., 2024. 268 с.

6. Смыслы и способы технологизации образовательных мероприятий: методическое пособие / М. В. Шакурова, Т. Н. Суворова, Д. Л. Бризицкий [и др.] // под ред. В. С. Басюк. М.: Российская академия образования, 2026. 268 с.

7. Современное состояние и возможные риски использования искусственного интеллекта студентами медицинского, технического и гуманитарного направлений подготовки / В. Ф. Яковлев, Е. А. Бородулина, Е. В. Яковлева [и др.] // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2025. Т. 16. № 3 (59). С. 118-129.

8. Тенденции развития образования 2025: сборник статей международной научно-практической конференции в 2 т. Т. 1 / науч. ред. Е. А. Ленская. М.: Московская высшая школа социальных и экономических наук, 2025. 524 с.

9. Фокин В.А., Семина М.В. Восприятие искусственного интеллекта студентами и проблема доверия // III Международный конгресс «Русский инженер». XII Энгельмейеровские чтения. Цифровые трансформации: общество – человек – культура: Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием [Москва, 30–31 октября 2025 г.] // М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2026. С. 203-207.

10. Цифровая социализация и компетентность молодежи: вызовы, риски и новые практики. Книга 5. Сер. Цифровая социализация и цифровая

компетентность молодежи в условиях глобальных системных изменений: коллективная монография / Р.Ш. Ахмадиева, Р.А. Бакулина, Ю.В. Виноградова и др. // Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2025. 244 с.

Абраменкова Юлия Владимировна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет»**,
кандидат педагогических наук, доцент, abramenkovajulia@mail.ru
Abramenkova Yulia Vladimirovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Donetsk State University», Candidate of Pedagogics, Assistant Professor, abramenkovajulia@mail.ru*

Гусева Валерия Константиновна*,
аспирант, valeria_konstantinovna24@mail.ru
Guseva Valeriya Konstantinovna*,
the Postgraduate student, valeria_konstantinovna24@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ УЧЕНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ПО КОРРЕКЦИИ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧАТ-БОТОВ

TECHNOLOGY FOR CREATING STUDENT PROJECTS ON CORRECTING STUDENT ACHIEVEMENTS IN STEREOMETRY USING CHAT BOTS

Аннотация. Рассматривается проблема коррекции учебных достижений обучающихся по стереометрии в условиях цифровой трансформации образования. Предложена и описана технология создания ученических проектов, интегрирующая чат-боты на основе искусственного интеллекта в процесс выявления и ликвидации пробелов в знаниях. В работе представлены этапы проектирования, разработки и внедрения чат-бота в реальный образовательный процесс старшей школы, а также приведены результаты апробации, демонстрирующие повышение эффективности коррекционной работы и учебной мотивации. Сделаны выводы о перспективности использования подобных инструментов для персонализации обучения и оптимизации работы педагога.
***Ключевые слова*:** ученические проекты; коррекция учебных достижений; стереометрия; цифровая трансформация образования; персонализация обучения; чат-бот.

Annotation. The article discusses the problem of correcting students' academic achievements in stereometry in the context of digital transformation of education. It proposes and describes a technology for creating student projects that integrates AI-based chatbots into the process of identifying and eliminating knowledge gaps. The

article presents the stages of designing, developing, and implementing a chatbot in the real educational process of a high school, as well as the results of its testing, which demonstrate an increase in the effectiveness of correctional work and academic motivation. The article concludes that the use of such tools is promising for personalizing learning and optimizing the teacher's work.
Keywords: student projects; correction of educational achievements; stereometry; digital transformation of education; personalization of learning; and chatbots.

Современное образование переживает этап глубокой цифровой трансформации, который затрагивает все уровни образовательной системы. Одной из актуальных проблем, с которой сталкиваются педагоги-практики, является недостаточное понимание и усвоение обучающимися старших классов стереометрического материала, что влечет за собой снижение качества обучения и успеваемости. Это может быть связано с различными факторами, такими как высокая степень абстракции изучаемых объектов, недостаточная наглядность в их представлении в условиях традиционного классно-урочного обучения, а также, что наиболее критично, отсутствие системного индивидуального подхода к каждому обучающемуся [3]. В условиях переполненных классов и жесткого временного регламента учебной программы у учителя объективно не хватает ресурсов для глубокого анализа ошибок каждого ученика и построения персонализированных траекторий их коррекции. Таким образом, возникает дефицит времени у учителя, необходимый для систематической работы по коррекции результатов обучения каждого ученика.

Цифровые технологии, и, в частности, чат-боты на основе искусственного интеллекта (ИИ), открывают новые возможности для решения данной проблемы и повышению качества образования [10]. Использование чат-ботов позволяет автоматизировать процесс контроля и коррекции знаний, а также предоставляет возможность индивидуального подхода к каждому обучающемуся.

Технология создания ученических проектов по коррекции учебных достижений по стереометрии с использованием чат-ботов представляет собой комплексный подход к интеграции чат-ботов в образовательный процесс для целенаправленной коррекции учебных достижений обучающихся по стереометрии.

Социальная значимость данной технологии заключается в том, что она позволяет повысить уровень усвоения стереометрического материала обучающимися, улучшить их успеваемость и подготовить к успешному освоению стереометрии в будущем. Кроме того, использование чат-бота способствует экономии времени и ресурсов преподавателей, так как они могут сосредоточиться на более сложных и важных аспектах обучения.

Таким образом, *цель исследования* – на основе анализа проблем и потребностей субъектов образовательного процесса в области обучения стереометрии в условиях цифровизации образования, описать реализацию технологии создания ученических проектов по коррекции учебных достижений по стереометрии с использованием чат-ботов и проверить эффективность разработанного продукта в условиях реального образовательного процесса старшей школы.

История изучения вопроса. Проблема коррекции учебных достижений обучающихся при изучении стереометрии традиционно занимает значимое место в педагогических исследованиях ввиду сложности формирования пространственного мышления [13]. В последние годы наметилась тенденция к интеграции цифровых инструментов, основанных на искусственном интеллекте, в частности чат-ботов, в процесс проектной деятельности обучающихся, что открывает новые возможности для индивидуализации и коррекции знаний [2].

Первый этап становления проблемы связан с осмыслением дидактического потенциала социальных сетей и мессенджеров как образовательных платформ [1; 7]. Второй этап характеризуется появлением прикладных исследований, направленных на создание прототипов чат-ботов для обучения математике [5; 16]. Третий этап связан с осмыслением методологии проектной деятельности обучающихся по созданию чат-ботов [13].

Развитие образовательных технологий, связанных с искусственным интеллектом и автоматизацией, открывает новые возможности для педагогической практики. Педагогические разработки, основанные на использовании искусственного интеллекта, появились относительно недавно, но уже сейчас можно выделить ряд ключевых направлений:

– чат-боты и интеллектуальные обучающие системы. В некоторых образовательных учреждениях уже применяются образовательные чат-боты и указанные системы. За счет них обеспечивается возможность получения обучающимися обратной связи в процессе учебной работы, а также индивидуализации данной работы [6];

– настраиваемые учебные материалы. Применение искусственного интеллекта обеспечивает возможность содействовать обучающимся в формировании кратких изложений содержания учебных пособий, формировании собственных материалов [2];

– адаптивные системы диагностики знаний (адаптивные учебные системы). Современные платформы позволяют точно выявлять пробелы в знаниях и формировать индивидуальные учебные траектории на основе анализа результатов обучения [11].

В нашем исследовании под *коррекцией учебных достижений по стереометрии* будем понимать процесс, направленный на предупреждение и исправление (частичное или полное) геометрических ошибок, а также ликвидацию пробелов в знаниях и предметных умениях отдельных обучающихся, выявленных при изучении стереометрии.

Нами разработана технология создания ученических проектов по коррекции учебных достижений по стереометрии с использованием чат-ботов. Концептуальной основой разработанной технологии выступает идея персонализированной коррекции учебных достижений, реализуемая через автоматизированную диагностику ошибок обучающихся и построение индивидуальных маршрутов их устранения. Таким образом, цель данной технологии – разработка и внедрение чат-бота для коррекции результатов обучения по стереометрии в рамках курса геометрии 10-11 классов.

Технология создания ученических проектов по коррекции учебных достижений по стереометрии с использованием чат-ботов базируется на следующих принципах реализации:

– принцип персонализации (адаптация учебного материала к индивидуальным образовательным потребностям каждого обучающегося на основе анализа его ошибок [9]);

– принцип автоматизации (использование чат-бота для выполнения рутинных операций по диагностике ошибок и предоставлению справочной информации, что позволяет учителю сосредоточиться на более сложных аспектах обучения [5]);

– принцип системности (коррекция учебных достижений рассматривается как непрерывный процесс, включающий диагностику, анализ, планирование и реализацию коррекционных мероприятий [13]);

– принцип самостоятельности (обучающийся активно участвует в процессе коррекции своих знаний, самостоятельно работая над устранением выявленных пробелов при поддержке чат-бота).

В структуре разработанной технологии выделяются три основных этапа работы по проекту, каждый из которых включает определённые виды деятельности.

На первом этапе (аналитическом) предполагается глубокий анализ теоретических и практических аспектов применения чат-ботов в образовании. Фактически чат-бот – это автоматизированный и персонализированный чат между компьютерной системой и пользователем, своеобразный «младший» партнёр обучающегося [16]. Перед началом разработки чат-бота для коррекции результатов обучения стоит рассмотреть всевозможные научные исследования в области применения чат-ботов в образовании. Данную роль стоит взять на себя разработчику программы.

Один из ключевых аспектов использования чат-ботов в образовательной деятельности – персонализация обучения. Чат-боты способны анализировать данные обучающегося, его успеваемости, особенностей обучения, индивидуальных запросов и на их основе предоставлять персонализированные рекомендации и материалы. Такой подход максимально соответствует потребностям каждого учащегося, обеспечивая эффективное усвоение учебного материала [6].

Оценив необходимость внедрения чат-ботов в образовательный процесс, проанализировав различные программные средства и их возможности для создания чат-ботов, разработчик выбирает для себя наиболее удобную программу. Эта программа может быть как онлайн-сервис для разработки любого вида чат-ботов, так и создание кода программы чат-бота на различных языках программирования.

Когда речь идёт о чат-ботах, интегрируемых в мессенджеры (Viber, ВКонтакте, Telegram, Discord и др.) или сайты, созданием чат-бота может заниматься даже пользователь без определённых навыков программирования, так как для этих целей существуют десятки сервисов-конструкторов, как платных (например, Botmother, Chatgun, Dexter, Gupshup), так и бесплатных (Manychat, Manybot, Dialogflow и др.) [8]. С помощью этих сервисов можно быстро спроектировать чат-бота, а пользователю достаточно придумать сценарий ответов [10].

Разработчик программы должен обратить внимание и на методическую составляющую данного продукта. Выбор авторских моделей организации коррекции знаний обучающихся по стереометрии в нашем проекте пал на разработку А.Д. Клепиковой, под руководством Е.И. Скафы [9]. Е.И. Скафой описаны методические основы создания и использования автоматизированной коррекции ошибок обучаемых при решении математических задач на основе использования словаря ошибок [15].

Второй этап (проектный) включает детальную разработку концепции, структуры, функционала и возможностей чат-бота.

После того, как разработчик определился с выбором программного средства для реализации проекта, необходимо детально разработать концепцию, структуру, функционал и возможности чат-бота. Далее необходимо обратить внимание на создание программного обеспечения, которое будет отвечать на вопросы учащихся, предоставлять им информацию и помогать в решении задач. Необходимо разработать алгоритмы, которые будут обрабатывать запросы пользователей и предоставлять ответы.

Третий этап (практический) заключается в интеграции созданного чат-бота в образовательный процесс. Обучающую функцию по работе с данным чат-ботом стоит взять на себя разработчику, который должен описать структуру данного продукта как для учителя, так и для обучающихся. Учитель

в свою очередь должен запомнить алгоритм работы с данным чат-ботом. В обязанности учителя по работе с ним будут входить:

– ознакомление со словарем ошибок по стереометрии;

– заполнение необходимых элементов уже созданной программы чат-бота. Сюда входит заполнение графы «Фамилия Имя» обучающегося вместо «Ученик 1», «Ученик 2» и т.д., а также указываются коды ошибок обучающихся, полученные ими при написании контрольной работы [13].

Обучающиеся на данном этапе должны протестировать возможности данного чат-бота, разобраться с функционалом и приспособиться к применению такого способа коррекции результатов своего обучения.

Реализация технологии осуществляется в процессе изучения учебного курса «Геометрии» базового уровня для обучающихся 10-11 классов (всего 102 учебных часа за два года).

Дидактическая эффективность разработанной технологии проявляется в повышении качества усвоения стереометрического материала. В результате экспериментальной апробации чат-бота для коррекции результатов обучения в учебном процессе обучающихся ГБОУ «Лицей № 4 г.о. Горловка». Обучающиеся 10-А класса после написания контрольной работы по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» узнавали свои ошибки при помощи чат-бота и самостоятельно прорабатывали необходимый материал, как показано на рисунке 1.

Учитель математики ГБОУ «Лицей № 4 г.о. Горловка» Н.И. Залавская рассмотрела возможности чат-бота, ознакомилась с кодами ошибок и их описанием, самостоятельно заполнила необходимые пункты в заготовленной программе данного чат-бота (Фамилия Имя обучающегося, коды ошибок обучающихся в контрольной работе № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»).

Однако, применение данного чат-бота может негативно влиять на здоровье обучающихся (особенно на зрение), так как времени на коррекцию своих результатов необходимо выделять достаточно много для качественной проработки своих ошибок, а данный чат-бот предполагает работу за компьютером или телефоном.

Анализ результатов экспериментальной работы позволил выявить позитивные изменения: каждый обучающийся получил возможность не только узнать о своих ошибках, но и самостоятельно устранить пробелы в знаниях; повысился интерес старшеклассников к изучению стереометрии; учитель сформировал навыки применения цифровых инструментов в образовательном процессе.

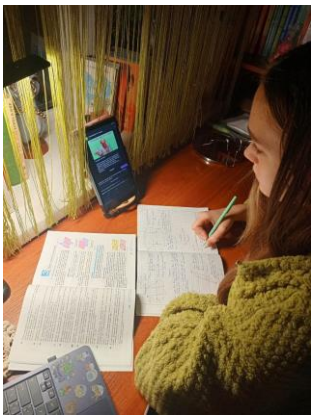
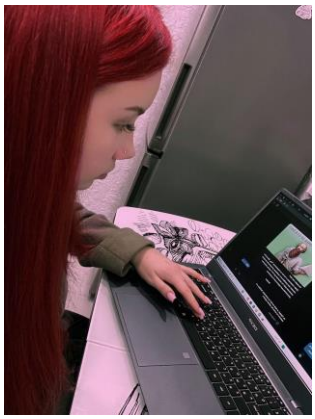
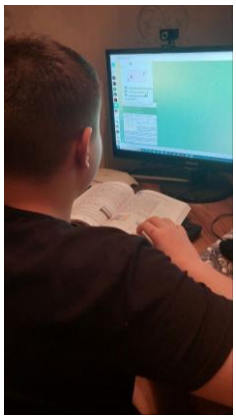




Рис. 1. Обучающиеся 10 класса используют чат-бот

При создании данного чат-бота для разработчика формируются навыки создания алгоритмов, у обучающихся проявляется активность и интерес в обучении стереометрии, а у учителя формируются навыки применения цифровизации в обучении и появляется больше времени, которое можно уделить более важным и сложным аспектам в обучении. Воспроизводимость разработанной технологии предполагает возможность повторного применения технологии в различных условиях разными субъектами образовательного процесса.

Разработанная технология создания ученических проектов по коррекции учебных достижений по стереометрии с использованием чат-ботов представляет собой комплексный и научно обоснованный подход к решению актуальной проблемы индивидуализации обучения в условиях цифровизации образования. Экспериментальная апробация разработанного чат-бота в условиях реального образовательного процесса подтвердила его эффективность: обучающиеся получили возможность самостоятельной работы над устранением пробелов в знаниях, повысился их интерес к изучению стереометрии, учитель смог более эффективно организовать индивидуальный процесс коррекции знаний. При этом технология демонстрирует высокий потенциал воспроизводимости в различных образовательных организациях и для различных учебных предметов.

Литература

1. Викторов Д.А. Применение социальных сетей в образовательном процессе // Современные проблемы высшего профессионального образования [01 апр. 2013]: Материалы научно-методической конференции / Брянская государственная инженерно-технологическая академия, 2013. С. 47-48.

2. Абраменкова Ю.В., Байтимирова И.А. Возможности искусственного интеллекта в обучении математике // Эвристическое обучение математике

[21–23 дек. 2023]: Труды VI Международной научно-методической конференции / Донецкий государственный университет, 2023. С. 84-88.

3. Видова Т.А., Романова И.Н. Возможности применения технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе // Образовательные ресурсы и технологии. 2023. №1 (42). С. 27-35.

4. Гусева В.К. Цифровой подход к организации коррекции знаний обучающихся по стереометрии // Вопросы математики, методики ее преподавания и цифровизации образования в учебно-исследовательских работах [г. Пермь, 09 апр. 2024 г.]: Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов вузов / Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2024. С. 47-49.

5. Гусева В.К. Чат-бот как инструмент автоматизации коррекции учебных достижений обучающихся по стереометрии // Эвристика и дидактика математики: Материалы XIV Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов [г. Донецк, 30 апр. 2025] / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет», 2025. С. 125-127.

6. Долженкова М.А. Использование чат-ботов в образовательной деятельности // Вестник науки. 2023. № 12 (69). С. 254-258.

7. Ермак М.Н. Использование новых информационных технологий и роль социальных сетей интернета в образовательном процессе // Использование информационно-коммуникационных технологий в современной системе образования: Сборник материалов Региональной научно-практической конференции [г. Уссурийск, 31 марта 2016 г.] / Дальневосточный федеральный университет, 2016. С. 35-39.

8. Исследование топ-50 чат-бот платформ и виртуальных ассистентов 2019 года [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/company/mipt/blog/467183/ (дата обращения 09.06.2026).

9. Клепикова А.Д. Организация процесса коррекции знаний школьников в системе эвристического обучения стереометрии // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «ДОННУ». 2021. Вып. 13. Т. 1. С. 238-242.

10. Перспективы чат-ботов в 2020 году [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.m/turbo/hub.forklog.com/s/perspektivy-chat-botov-v-2020-godu/ (дата обращения 09.06.2026).

11. Прогнозирование процесса восприятия и мотивации использования преподавателями образовательных чат-ботов в учебном процессе / Т.Н. Панкова, О.Ю. Герасимова, О.П. Михайлова и др. // Современная наука:

актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2024. № 7-3. С. 110-113.

12. Системы искусственного интеллекта в образовательной и научной деятельности / П.Г. Асалханов, В.О. Беляков, Н.В. Калинин, С.А. Петрова // Цифровые технологии и математическое моделирование в науке, образовании и производстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции для преподавателей и научных сотрудников [г. Иркутск, 26–27 сент. 2024] / Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2024. С. 107-114.

13. Скафа Е.И. Инновации в подготовке будущих учителей к организации коррекции учебных достижений обучающихся // Человеческий капитал. 2024. № 4(184). С. 97-103.

14. Скафа Е.И. Коррекция знаний обучающихся по математике в цифровой дидактике // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: Материалы V Международной научной конференции [г. Красноярск, 21–24 сент. 2021]: / Красноярск, СФУ, 2021. С. 649-654.

15. Скафа Е.И., Власенко Е.В., Федченко Л.Я. Автоматизация рецензирования решения математических задач: Геометрия 7-11: учеб. пособие. Донецк: Фирма ТЕАН, 2004. 76 с.

16. Кайзер Ю.В., Левченко Д.В., Мещеркин А.И. Чат-бот как инструмент обучения математике в школе // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: Сборник статей по итогам Всероссийской конференции с международным участием [г. Красноярк, 21–22 мая 2025] / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2025. С. 49-51.

17. Эффективность использования чат-ботов в образовательном процессе / Б.С. Горячкин, Д.А. Галичий, В.С. Цапий, В.В. Бурашников, Т.Ю. Крутов // E-Scio. 2021. №4 (55). С. 529-551.

Иванова Татьяна Николаевна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет»**, *профессор кафедры «Филология, лингвоэкспертология и медиакоммуникации», Гуманитарно-педагогический институт, директор, доцент кафедры «Педагогика и психология», доктор социологических наук, ivanovat2005@tltsu.ru*
Ivanova Tat`yana Nikolaevna,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Togliatti State University»**, *the Professor at the Chair of philology, linguistic expertise and media communications, Humanitarian and Pedagogical Institute, Director, the Associate Professor at the Chair of pedagogy and psychology, Doctor of Sociologics, ivanovat2005@tltsu.ru*

Денисова Оксана Петровна*,
начальник Управления сопровождения учебного процесса, профессор кафедры «Педагогика и психология» Гуманитарно-педагогического института, доктор педагогических наук, Гуманитарно-педагогического института, o.denisova@tltsu.ru
Denisova Oksana Petrovna*,
the Head of the Educational Process Support Department, Doctor of Pedagogics, the Professor at the Chair of Pedagogy and Psychology of humanitarian and pedagogical institute, Doctor of Pedagogics, o.denisova@tltsu.ru

Манова Маргарита Викторовна*,
Гуманитарно-педагогический институт, доцент кафедры «Филология, лингвоэкспертология и медиакоммуникации», кандидат социологических наук, manmarga@mail.ru
Manova Margarita Viktorovna*,
Institute of Humanities and Pedagogy, Associate Professor at the Chair of Philology, Linguistic Expertise, and Media Communications, Candidate of Sociologics, manmarga@mail.ru

Иванов Семен Михайлович*,
магистрант кафедры «Педагогика и психология» Гуманитарно-педагогического института, sema-ivanov-2000@bk.ru
Ivanov Semen Mixajlovich*,
the Master's Degree student at the Chair of Pedagogy and Psychology, Institute of Humanities and Pedagogy, sema-ivanov-2000@bk.ru

Лопатина Софья Сергеевна*,
специалист по внеучебной работе, sofya_lopes@mail.ru
Lopatina Sof`ya Sergeevna*,
the Specialist in Extracurricular Activities, sofya_lopes@mail.ru

МАРКЕТИНГ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО И ПАРТНЕРЫ

MARKETING AND SOCIO-ECONOMIC EFFECTS OF VOCATIONAL EDUCATION: SOCIAL ENTREPRENEURSHIP AND PARTNERS

Аннотация. В статье представлены социально-экономические эффекты профессионального образования в контексте социального предпринимательства и партнеров. Особое внимание уделяется маркетингу и социально-экономическим эффектам профессионального образования, где сущность предпринимательства заключается не только в организации управления бизнес-процессами, но и в способности человека идентифицировать потребности общества, используя доступные ресурсы для их удовлетворения, и создавать ценности как для себя, так для окружающего сообщества. Авторы акцентируют внимание на вопросах комплексного использования данных подходов, в рамках обеспечения целостного понимания механизмов формирования, реализации и развития студенческого социального предпринимательства, что позволяет выявлять факторы успеха и ограничения, а также разработать рекомендации по поддержке и стимулированию инициатив студенческой молодёжи.
Ключевые слова: маркетинг; социально-экономические эффекты профессионального образования; партнеры социальное предпринимательство; партнеры; инновационные процессы; социальные практики.

Annotation. The article examines the socio-economic impacts of vocational education within the context of social entrepreneurship and partnerships. Particular attention is paid to marketing and the socio-economic effects of vocational education, where the essence of entrepreneurship lies not only in managing business processes but also in an individual's ability to identify societal needs, utilize available resources to meet them, and create value for both themselves and the surrounding community. The authors focus on the integrated application of these approaches to foster a holistic understanding of the mechanisms behind the formation, implementation, and development of student social entrepreneurship; this enables the identification of success factors and constraints, as well as the

formulation of recommendations to support and encourage initiatives by student youth.

Keywords: marketing; socio-economic effects of vocational education; social entrepreneurship partners; partners; innovation processes; social practices.

Предпринимательство как социально-экономическое явление играет ключевую роль в жизни общества, обеспечивая динамику экономических процессов, внедрение инноваций и создание рабочих мест. В работе О.Е. Ивановой выделено следующее определение данной категории: «Предпринимательской деятельностью является самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на системное получение, прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг лицам, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке» [3, с. 19].

Сущность предпринимательства заключается не только в организации управления бизнес-процессами, но и в способности человека идентифицировать потребности общества, используя доступные ресурсы для их удовлетворения, и создавать ценности как для себя, так для окружающего сообщества. Предпринимательская деятельность формирует среду для инновационных инициатив, стимулирует экономическую активность и способствует устойчивому развитию социальных систем.

В современном экономическом и педагогическом дискурсе предпринимательство рассматривается как совокупность социальных практик, включающих в себя поиск возможностей, принятия рисков, организацию ресурсов и управление инновационными процессами. При этом значительные внимание уделяется не только финансовым результату, но и социальному эффекту деятельности, влияние на общественный институты, формирование сетей взаимодействия и устойчивых социальных связей на этой основе возникает понятие социального предпринимательства, которое выделяется среди традиционного бизнес со своей ориентацией на решение социальных проблем и удовлетворения общественно значимых потребностей.

«Социальное предпринимательство – это бизнес, нацеленный на решение определенных социальных, культурных или экологических проблем. От деятельности благотворительных организаций социальное предпринимательство отличается получением прибыли от создаваемого продукта или услуги. При этом, в отличие от традиционного понимания предпринимательства, в социальном прибыль является инструментом для решения этих самых социальных, культурных или экологических проблем. Таким образом, от социального бизнеса всегда ожидается определенная социальная отдача.

Термин возник в 60-70-е годы XX века в англоязычной литературе по экономике. А в 1980-е годы американский бизнес-консультант Билл Дрентон основал первую в мире организацию «Ашока», собирающую информацию о социальных бизнес-проектах в международном масштабе и о фондах поддержки социального бизнеса.

Социальные предприниматели чаще всего используют новаторский, нестандартный подход к созданию продукта или услуги, а также поддерживают социально уязвимые группы населения. При этом используются как традиционные бизнес-решения, так и инновационные формы ведения бизнеса» [2, с. 9]. Их деятельность интегрирует экономическую эффективность и социальную значимость, формирую новое качество предпринимательства, ориентированного на общественную пользу.

«Сферы деятельности социальных предприятий:

– содействие профессиональной ориентации и трудоустройству, самозанятости;

– деятельность в области образования;

– создание безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья;

– обеспечение культурно-просветительской деятельности;

– издание продукции и периодических печатных изданий, связанных с образованием, наукой и культурой;

– предоставление услуг в сфере здравоохранения, социального туризма, физической культуры и массового спорта;

– содействие охране окружающей среды и экологической безопасности» [6, с. 9].

Особое место в этом процессе занимает молодёжное социальное предпринимательство, молодёжь как социальная группа обладает высокой мотивацией и инновациям, гибкостью мышления, способностью быстро адаптироваться к изменениям и использовать социальные технологии.

«Молодежное предпринимательство играет важную роль в экономическом развитии и социальном прогрессе. Поощрение молодых людей к предпринимательству не только способствует инновациям и творчеству, но и культивирует культуру самостоятельности и создания рабочих мест» [1, с. 477]. Молодые предприниматели не только решают актуальные социальные задачи, но и создают модель устойчивого развития, формируют ценности гражданской активности и социальной ответственности. Именно молодёжные инициативы становятся драйвером инновационных социальных практик, обеспечивают динамику трансформаций современного социального предпринимательства. Соответственно, изучение молодёжного социального предпринимательства требует рассмотрения как

предпринимательской сущности явления, так и особенности социальной, культурной и инновационной активности молодёжи, что формируют теоретическую базу для анализа современных практик и моделей его развития.

Культурно-ценностный подход рассматривает молодёжное социальное предпринимательство как явление, тесно связанное с ценностями, мотивами и смысловыми ориентирами участников. Молодёжь вступает в социальное предпринимательство не только под влиянием экономических и инновационных факторах, но и исходя из личных и коллективных ценностей, стремление к самореализации, желание приносить пользу обществу и участвовать в преобразовании социальной среды.

В рамках данного подхода анализируются мотивы молодёжи, которые побуждают её создавать социальные инициативы, также ценности, которые формируются в процессе участия в таких проектах. Среди них: гражданская активность, социальная ответственность, инновационное мышление, лидерство. Данный подход также акцентирует внимание на влиянии образовательной среды, культурных ценностей и социальных норм на формирование предпринимательской активности молодёжи.

«Применение культурно-ценностного подхода в исследованиях позволяет определить социальные и психологические условия, способствующие развитию молодёжного социального предпринимательства. Он помогает понять, почему одни проекты становится успешными и устойчивыми, а другие – нет, а также какие механизмы формирования ценностной мотивации следует использовать для поддержки молодёжных инициатив» [4, с. 148]. Таким образом, культурно-ценностный подход раскрывает социально-психологический аспект предпринимательства и подчёркивает, что молодёжное социальное предпринимательство является одновременно социальным, культурным и инновационным феноменом.

Экономико-социологический подход рассматривает молодёжное социальное предпринимательство как сочетание экономической рациональности и социальных практик. Он изучает, каким образом молодёжь использует свои ресурсы, социальный капитал, навыки и возможности для создания и развития проектов, ориентированных на решение социальных проблем. Данный подход акцентирует внимание на экономической эффективности инициатив, распределении ресурсов, управлении материальными и нематериальными средствами, а также на анализе социальных последствий предпринимательской деятельности.

С точки зрения экономико-социологического подхода, молодёжное социальное предпринимательство рассматривается через призму сочетание экономических и социальных целей. Молодёжные проекты оцениваются не только по финансовым показателям, но и по способности создавать ценности, формировать сети взаимодействия и стимулировать развитие локальных

сообществ. Экономико-социологический подход позволяет исследовать, каким образом экономическая активность молодёжи взаимодействует с социальными процессами, а также как предпринимательская деятельность способствует профессиональному и личностно развитию молодых участников.

В результате рассмотрения концептуальных подходов к исследованию молодёжного социального предпринимательства можно сделать несколько ключевых выводов. Молодёжное социальное предпринимательство представляет собой многомерное явление, объединяющие экономические, социальные, культурные и инновационные аспекты, где деятельность молодых людей направлена не только на создание прибыли, но и на решение общественно значимых задач. Применение различных теоретических подходов позволяет изучить феномен с различных сторон: институциональный и неоинституциональный подходы раскрывают влияние формальных и неформальных социальных структур, нормативных рамок и практик на развитие инициатив молодёжи; социально-инновационный и культурно-ценностный подходы демонстрируют роль инноваций, ценностей и мотивов участников; экономико-социологический подход позволяет оценивать эффективность использования ресурсов, социальные и экономический эффект проектов.

Комплексное использование данных подходов обеспечивает целостное понимание механизмов формирования, реализации и развития молодёжного социального предпринимательства, позволяет выявлять факторы успеха и ограничения, а также разработать рекомендации по поддержке и стимулированию инициатив молодёжи. Важным выводам является то, что молодёжное социальное предпринимательство выступает драйвером социальных инноваций, способствует развитию гражданской активности и формированию устойчивых локальных сообществ. Таким образом, рассмотренные подходы создают методологическую основу для дальнейшего анализа практик молодёжного социального предпринимательства, определение его потенциала как инновационного ресурса современного общества и выработки стратегии его эффективного развития.

Литература

1. Актуальные вопросы экономики и управления в условиях цифровизации: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию Финансового университета [Москва, 15 ноября 2023 г.] / под редакцией С.В. Земляк. Москва: Финансовый университет, 2023. 516 с.

2. Зубова А.О., Волкова Н.А., Скивко М.О. Социальное предпринимательство: учебное пособие. Самара: Самарский университет, 2023. 112 с.

3. Иванова О.Е. Организация предпринимательской деятельности: учебное пособие. Иваново: ИГЭУ, 2023. 148 с.

4. Мартюков Р.А. Организация производства и основы предпринимательства: учебно-методическое пособие. Омск: СибАДИ, 2021. 235 с.

5. Шаповалов В.К., Мухорьянова О.А. Социальное предпринимательство в образовании: курс лекций: учебное пособие. Ставрополь: СКФУ, 2021. 122 с.

Гончаров Константин Геннадьевич,
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Лицей № 2 им. Б.А. Слободскова г. Тулы, директор, kgon76@mail.ru
Goncharov Konstantin Gennad`evich,
The Municipal budgetary educational institution Lyceum № 2 named after B.A. Slobodsky, Tula, Director, kgon76@mail.ru*

Родионова Ольга Владимировна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»**, доцент института передовых информационных технологий, кандидат физико-математических наук, ovr72@mail.ru*
Rodionova Ol`ga Vladimirovna,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tolstoy Tula State Pedagogical University»**, *the Associate Professor of the Institute of advanced information technologies, Candidate of Physics and Mathematics, ovr72@mail.ru*

Щадин Евгений Евгеньевич*,
Центр телекоммуникационных технологий и дистанционного обучения, программист, bmv003@mail.ru
Shhadin Evgenij Evgen`evich*,
Center for Telecommunication Technologies and Distance Learning, programmer, bmv003@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES TO MANAGE THE EDUCATIONAL PROCESS OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION

Аннотация. Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательный процесс открывает новые возможности для повышения эффективности, персонализации и доступности обучения. Данная работа исследует потенциал ИИ в оптимизации управления учебным заведением, охватывая автоматизацию административных задач.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда; цифровая трансформация образования; искусственный интеллект; управление образованием; интеллектуальный анализ данных (Data Mining).

Annotation. The introduction of artificial intelligence (AI) technologies into the educational process opens up new opportunities for improving the effectiveness, personalization and accessibility of learning. This paper explores the potential of AI in optimizing the management of an educational institution, covering the automation of administrative tasks.
Keywords: digital educational environment; digital transformation of education; artificial intelligence; education management; data mining.

С развитием технологий в области искусственного интеллекта и машинных алгоритмов открываются новые возможности в различных сферах нашей жизни, в том числе и в сфере образования. Традиционные подходы к управлению образовательным процессом, основанные на ручном труде педагогов и административного персонала, чаще всего сталкиваются с вызовами в современной образовательной среде. Высокие требования к персонализированному обучению, оптимизации административных процессов и повышению общей эффективности требуют новых решений.

«Искусственный интеллект (ИИ) – это наука и технология разработки интеллектуальных машин и компьютерных программ, возможность выполнять творческую деятельность, которая обычно считается возможностью только человека» [8].

Ключевые проблемы в образовательной сфере:

1. Чрезмерная нагрузка на преподавателей из-за административной нагрузки, такие как заполнение журналов, разработка программ, ведение документации по внеурочной деятельности и кружковой работе. Последние чаще всего не автоматизированы и заполнение журналов выполняется вручную.

2. Потребность в оптимизации управленческих процессов, в частности таких процессов как составление расписания, распределение учащихся по классам, в особенности, с учетом предпрофильной и профильной подготовки.

В современной школе до сих пор учителя вынуждены уделять много времени рутинным административным задачам, что ограничивает их время, затрачиваемое на поиск индивидуальных подходов к организации взаимодействия с обучающимися, повышению квалификации, подготовке к занятиям и проверке домашних заданий.

В настоящий момент нагрузку преподавателей можно разделить на 3 основных категории:

1. Учебная нагрузка. Подготовка к урокам, проведение занятий, проверка домашних заданий. Это основная и самая важная часть работы преподавателя.

2. Административная нагрузка**.** Заполнение журналов, ведение документации, участие в совещаниях, взаимодействие с родителями, организация мероприятий. Эта нагрузка часто отнимает много времени и энергии, отвлекая от основной работы.

3. Внеучебная нагрузка. Курирование кружков и секций, организация экскурсий, участие в конференциях и семинарах, работа с учениками, испытывающими трудности в обучении. Эта нагрузка важна для развития учеников и может быть значительной.

Простейшее применение искусственного интеллекта часто дает самое непосредственное преимущество автоматизируя простые задачи [6].

Основная польза заключается в автоматизации рутинных, повторяющихся задач, которые отнимают у преподавателей много времени, но не требуют творческого подхода или глубокой профессиональной оценки. Освободившееся время педагоги могут направить на непосредственную работу с учащимися – то есть на то, что действительно определяет качество образовательного процесса.

Например, с помощью ИИ можно автоматизировать:

1. Аттестацию учащихся:

– автоматическая проверка тестов с выбором ответа, заданий с кратким ответом;

– предварительная оценка эссе и сочинений по заданным критериям (грамотность, структура, соответствие теме) с помощью языковых моделей (например, RUGPT-3, YaLM 100B);

– формирование сводных ведомостей успеваемости, расчёт средних баллов - без ручного ввода данных;

– анализ динамики успеваемости с помощью предсказательной аналитики (например, как в «Московской электронной школе»).

2. Категоризацию цифровых образовательных ресурсов:

– автоматическая сортировка учебных материалов (видео, презентации, статьи) по темам, уровням сложности, форматам;

– тегирование контента с помощью алгоритмов распознавания ключевых слов и семантического анализа;

– группировка ресурсов по образовательным стандартам (ФГОС) или учебным программам;

– поиск релевантных материалов по запросу учителя с учётом возраста учащихся и целей урока.

3. Планирование расписания:

– составление оптимального расписания занятий с учётом множества факторов: загруженности аудиторий, доступности преподавателей, пожеланий учащихся;

– автоматическое распределение кабинетов и времени для лабораторных работ, кружков, факультативов;

– предупреждение конфликтов в расписании, учёт особых условий (например, занятий для детей с ОВЗ);

– генерация резервных вариантов расписания при изменениях (болезнь преподавателя, отмена занятий).

Автоматизация перечисленных процессов даёт преподавателям сразу несколько преимуществ:

1. Освобождение времени: сокращение рутинной бумажной работы на 30-50%; меньше времени уходит на административные задачи - больше остаётся на подготовку к урокам, индивидуальную работу с учениками; возможность сосредоточиться на разработке инновационных методик, авторских заданий, проектной деятельности.

2. Фокус на активном взаимодействии с учениками: больше времени на объяснение сложных тем, ответы на вопросы, разбор ошибок; возможность работать с каждым учеником индивидуально, выявлять пробелы в знаниях, предлагать персонализированные задания; улучшение обратной связи: быстрое комментирование работ, обсуждение прогресса, постановка образовательных целей; проведение дискуссий, ролевых игр, практических занятий – форм работы, которые сложно совместить с бумажной рутиной.

3. Улучшение качества образовательного процесса: повышение точности и объективности оценки знаний (за счёт алгоритмов проверки); доступ к актуальным, структурированным образовательным ресурсам; оптимизация учебного графика, снижение перегрузки учащихся; внедрение адаптивного обучения (когда ИИ анализирует успехи ученика и предлагает персонализированный трек).

Искусственный интеллект может применятся в следующих целях:

1. Анализ успеваемости и выявление проблем – искусственный интеллект может помочь проанализировать данные об успеваемости учеников и выявить тех, кто нуждается в дополнительной помощи и поддержке (рис. 1).

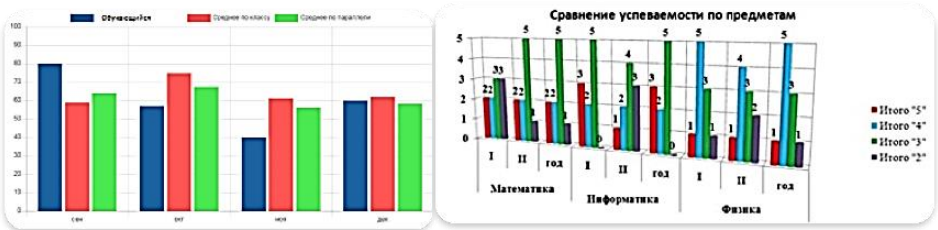


Рис. 1. Пример анализа успеваемости с помощью искусственного интеллекта

Ответы на вопросы - чат-боты на базе искусственного интеллекта могут отвечать на часто задаваемые вопросы обучающихся, предоставляя информацию о курсах, расписании и других важных мероприятиях в учебном заведении. Ученые в своей статье на тему «чат-боты в электронном обучении: новые возможности и вызовы» рассматривали преимущества использования чат-ботов в электронном обучении. Проанализировали, что чат-боты помогают учащимся улучшить свои знания и навыка, а также упросить работу преподавателей, сократив время, затрачиваемое на проверку заданий и коммуникацию со студентами [1].

2. Управление и формирование расписанием – искусственный интеллект может оптимизировать расписание занятий, основываясь на доступности преподавателей, вместимости аудиторий.

3. Генерация учебных материалов – искусственный интелект может генерировать новые тесты, викторины, упражнения и презентации на основе заданных параметров.

Реализация всех этих целей возможна на единой образовательной платформе, разработка которой стала целью нашего исследования.

«Платформа на базе искусственного интеллекта может осуществлять обратную связь с участниками образовательного пространства, контролировать успеваемость, самосовершенствуясь и улучшая образовательный контент. Еще одним примером применения искусственного интеллекта как инновационного инструмента внедрения современных средств обучения является возможность формирования и предоставления обучающимся дополнительных учебных материалов» [4]. Например, искусственный интеллект может объединять различные образовательные материалы в единые онлайн-курсы или ресурсы.

В частности, для анализа успеваемости в настоящий момент используется электронный журнал.

«Преподаватели и административные сотрудники каждого образовательного учреждения обрабатывают большой объем документов, составляют множество отчетов, ежедневно заполняют журнал и выполняют другие повторяющиеся операции. Применение средств автоматизации в образовательной деятельности повысит скорость обработки данных, увеличит качество составления отчетов, уменьшит количество ошибок. Наиболее популярным инструментом для автоматизации является электронный журнал (электронный дневник)» [3]. Он представляет собой цифровой вариант традиционного бумажного журнала, который используется для регистрации и отслеживания информации об успеваемости учащихся, посещаемости, домашнем задании.

Данные, полученные из электронных дневников, обычно анализируют с помощью различных метрик для оценки успеваемости учеников в школах, которые помогают понять уровень обучения и развития учащихся, такие как:

– Средний балл (средняя успеваемость) — это оценка успеваемости учащихся по среднему баллу за определенный период времени или по конкретным предметам.

– Проценты, имеющие качественные оценки (например, отлично, хорошо) – это показатель, позволяющий измерить количество учащихся с высокими оценками.

– Прогресс учеников – изменение успеваемости учащихся за определенный период времени, например, в течение учебного года.

– Результаты стандартизированных тестов – анализ результатов стандартизированных тестов и сравнение их с нормативами.

– Уровень посещаемости – процент учащихся, регулярно посещающих занятия.

Анализ успеваемости, основанный только на стандартных метриках, дает неполную и искаженную картину об учебном прогрессе учеников. Анализ успеваемости часто сводится к простому расчету средних значений и сравнения с установленными стандартами и не выявляются скрытые закономерности, связи между различными предметами или факторами, влияющими на успеваемость.

Для более эффективного и всестороннего анализа необходимо использовать дополнительные методы основанные на использовании ИИ.

ИИ-системы анализируют большие объемы данных из различных источников (электронные журналы, онлайн-курсы, результаты тестов), чтобы выявить закономерности, предсказать и проанализировать успеваемость.

Анализ успеваемости учащихся с использованием методов искусственного интеллекта включает в себя использование алгоритмов и методов обработки данных для выявления тенденций и паттернов в учебных результатах. Алгоритмы, которые могут быть использованы для анализа успеваемости:

1. Классификация. Алгоритмы классификации, такие как метод k-ближайших соседей (k-NN), деревья принятия решений, метод опорных векторов (SVM) и нейронные сети могут использоваться для определения учеников, которые подвержены риску неуспеваемости или требуют дополнительной поддержки.

2. Кластеризация. Алгоритмы кластеризации, такие как k-средних, иерархическая кластеризация и DBSCAN, могут помочь выявить группы учащихся схожих по учебным показателям. Это может помочь учителям и администрации школы создать персонализированные подходы в обучении (рис. 2).

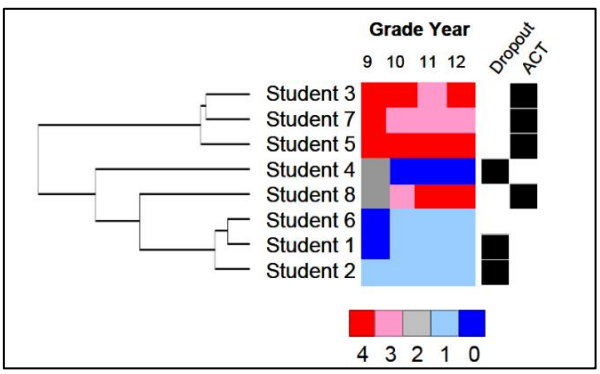


Рис. 2. Пример иерархической кластеризации, анализ среднего баллов учащихся

3. Регрессионный анализ. Методы регрессионного анализа, такие как линейная и логистическая регрессия, могут быть использованы для предсказания успеваемости учащихся на основе различных факторов, таких как посещаемость, домашние задания и учебные оценки.

4. Анализ временных рядов. Для выявления тенденций в успеваемости учащихся во времени можно использовать алгоритмы анализа временных рядов, такие как скользящее среднее, экспоненциальное сглаживание и ARIMA

В литературе часто рассматривается интеллектуальный анализ образовательных данных. Как правило методы делятся на три группы: прогнозирование, обнаружение структуры, выделение взаимосвязей.

Прогнозирование – используется для предсказания будущих оценок, основываясь на данных, полученных при работе электронной обучающей платформы.

Обнаружение структуры – кластеризация, результатом кластеризации является разбиение множества объектов на группы близких по смыслу.

Выявление взаимосвязей – выявление взаимоотношений чаще всего используется в форме связующих (ассоциативных) правил поиска последовательных шаблонов [2].

«Кластеризация – разделение всего множества объектов (наблюдений, событий), которые наиболее близки друг к другу по ряду признаков или свойств, на кластеры. Внутри каждого кластера должны оказаться похожие объекты, а в разных кластерах – объекты должны отличаться» [9].

«Процедуры иерархического типа предназначены для получения наглядного представления о стратификационной структуре всей исследуемой совокупности объектов» [5, С 119].

Иерархическая кластеризация может быть использована для анализа успеваемости обучающихся путем кластеризации обучающихся на основе их успехов в учебе. Например, можно использовать оценки по различным предметам и другие показатели успеха, такие как посещаемость, участие во внеклассных мероприятиях и т.д.

Принцип работы иерархической кластеризации заключается в том, что алгоритм объединяет близкие объекты в кластеры, создавая иерархию кластеров (дендрограмму). Этот процесс происходит поэтапно, пока все объекты не будут объединены в один кластер на верхнем уровне дерева (рис. 3).

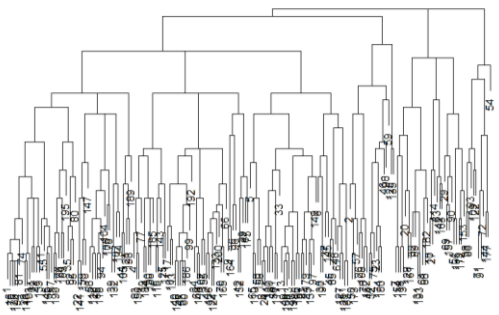


Рис. 3. Дендограмма

Иерархическая кластеризация позволяет наглядно представить структуру данных и их взаимосвязи, что делает ее широко используемой для анализа данных, классификации и визуализации.

В исследованиях, описывающих преимущества использования искусственного интеллекта для обработки разнообразных данных, выделяются в качестве основных источников данных:

– злектронные журналы содержат информацию об оценках результатах тестов и заданий, а также динамика успеваемости. Эти данные предоставляют количественные показатели успеха;

– обучающие платформы включают в себя частоту входа в систему, время, проведенное на платформе, использование различных образовательных ресурсов и т.д. Эта информация предоставляет контекст и позволяет выявить образовательные привычки;

– анкетные данные – дополнительные анкетные данные включают в себя информацию о предыдущем образовании, уровне мотивации, и предпочтениях студентов. Эти данные добавляют качественную размерность к анализу, позволяя учесть индивидуальные особенности.

Данные представляются в формате таблиц, где каждая строка соответствует отдельному обучающемуся, а столбцы содержат информацию о различных параметрах и показателях, к которым можно применять методы кластерного анализа, для выявления групп схожим по характеристикам и успехам [7].

Эти алгоритмы могут быть использованы как самостоятельно, так и совместно для создания более точной картины успеваемости учащихся и для предоставления ценных данных учителям, администрации и родителям для принятия обоснованных образовательных решений. Создание однородных групп является важным аспектом образовательного процесса, поскольку позволяет оптимизировать и улучшить обучение и развитие каждого ученика.

Однородные группы обучающихся – это группы, которые имеют сходные уровни знаний, навыков, умений и способностей в определенной области. В однородных группах более комфортно и легче сосредотачиваться на учебном материале, так как уровень сложности заданий и требуемых навыков соответствует их способностям. Взаимодействие схожими по способностям товарищами способствует мотивации к обучению и росту. Учащиеся могут вдохновлять друг друга на достижение успехов и превосходство. Работа с однородными группами позволяет учителям адаптировать методику обучения и учебный материал для конкретных потребностей каждой группы, что повышает эффективность обучения. В однородных группах чаще работа строится в команде, обсуждаются вопросы и оказывается помощь, что способствует развитию групповой работы и социальных навыков.

Создание однородных групп обучающихся – важный метод обеспечения успешного и продуктивного образовательного процесса, который способствует индивидуальному и коллективному развитию каждого ученика.

Для анализа успеваемости и формирования однородных учебных групп в данной работе будет использоваться иерархическая кластеризация.

«Иерархическая кластеризация – это тип неконтролируемого алгоритма машинного обучения, используемого для кластеризации немаркированных точек данных» [12].

Алгоритм иерархической кластеризации предоставляет наглядную иерархическую структуру кластеров, что упрощает понимание и интерпретацию результатов. Это особенно важно при работе с данными об обучающихся, где важно понять, какие характеристики объединяют их в группы. Он может быть успешно применен к различным типам данных и структурам, что делает его универсальным инструментом для создания однородных групп обучающихся, независимо от размера выборки или характера данных. Иерархическая кластеризация может быть использована для создания иерархии групп обучающихся, что может быть полезно для

последующего анализа и понимания внутренних связей и закономерностей между группами.

Выбор алгоритма иерархической кластеризации для создания однородных групп обучающихся обоснован его простотой, универсальностью и полезностью для дальнейшего анализа данных.

Алгоритм иерархической кластеризации – это метод группировки объектов в подобные кластеры на основе их признаков. Этот алгоритм можно использовать для создания однородных групп обучающихся на основе их образовательных характеристик. Он позволяет собрать данные об обучающихся, такие как их успеваемость, предметные знания, возраст, пол, родной язык и др. Провести предварительную обработку данных, такую как удаление выбросов, заполнение пропущенных значений, нормализация признаков и др. Выбрать подходящую метрику расстояния, которая будет использоваться для измерения сходства между обучающимися. Использовать алгоритм иерархической кластеризации на подготовленных данных и получить результаты кластеризации. Проанализировать полученные кластеры и определить, насколько они однородные и интерпретируемые. Проанализировать каждый кластер, определить их характеристики и выделить основные отличия между группами обучающихся.

Полученные кластеры можно использовать для улучшения образовательного процесса, например, путем более индивидуализированной поддержки обучающихся или формирования однородных групп обучающихся.

Кластеризация имеет большую значимость в анализе довольно больших баз данных благодаря превращению большого объема информации в структурированный и сжатый вид [10].

Использование алгоритма иерархической кластеризации может помочь создать более эффективные и однородные группы обучающихся на основе их образовательных характеристик.

Разработанная нами веб-система построена на базе современных технологических инструментов, и предназначена для формирования профильных классов, а также реализации внеурочной деятельности и дополнительных занятий предпрофильной и профильной подготовки в образовательных учреждениях среднего образования. В приложении имеется личный кабинет обучающегося, где собран весь функционал: начиная с успеваемости и обычных оценок по обязательным предметам до оформления платных образовательных услуг, предоставляемых образовательным учреждением. Дизайн интерфейса обеспечивает современный вид и адаптивность к различным устройствам – от смартфонов до мониторов с широким экраном и оформлен в соответствии с требованиями,

предъявляемыми к образовательным информационным ресурсам региона (рис. 4).

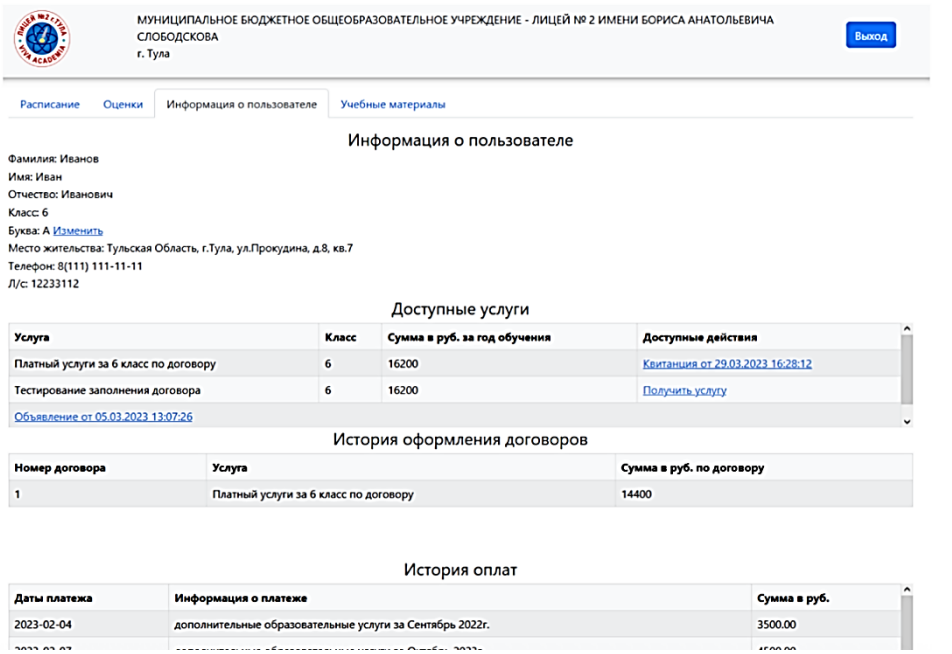


Рис. 4. Дизайн приложения

Модуль аналитики в приложении предназначен для формирования групп на основе интересов, успеваемости по учебным предметам и результатов тестирования школьников, он создан как независимый компонент на Python. Благодаря обширной коллекции библиотек для научных вычислений, этот язык идеально подходит для обработки данных. Python и его экосистема библиотек стали основой для реализации кластеризации данных в проекте.

Интеграция в веб-приложение позволяет не только собирать данные, но и автоматически генерировать аналитические отчёты. Например, при загрузке новых оценок система запускает кластеризацию в фоновом режиме и обновляет дашборды, а преподаватели видят, как меняется распределение учащихся по группам, администрация наблюдает динамику успеваемости в разрезе курсов. Это превращает сырые данные в инструмент для принятия решений, будь то корректировка учебных планов или точечная поддержка отстающих.

В начале работы приложения необходимо внести дисциплины в соответствии с учебным планом и указать класс обучения, для выбора дисциплин в расписании. Затем сформировать преподавательский состав, внести данные о преподавателях в систему, для возможно выбора преподавателя в расписании. Закрепление преподавателя за дисциплиной и классом в расписании необходимо для внесения оценок. После проведения

занятия вносятся оценки в электронный журнал. Анализ успеваемости можно провести с помощью приложения и изучив иерархическую дендрограмму.

Эти действия в приложении помогут сформировать однородные группы обучающихся и индивидуальный план обучения для кластера обучающихся. Изучив дендрограммы и сравнив их с успеваемостью обучающихся, администрация школы сможет выявить сходство между обучающимися и сформировать однородные группы обучающихся, а позже разработать персонализированный учебный план для кластера.

Управление платформой администрирования обеспечивается за счет динамической генерации данных, реализуемой посредством SQL-команд, направленных к реляционной базе данных. Отображение информации происходит моментально, предоставляя доступ к самым последним данным непосредственно из таблиц СУБД (рис. 5).

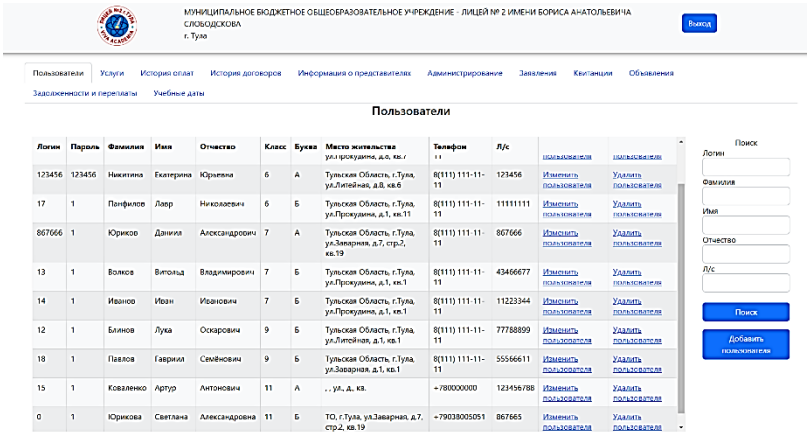


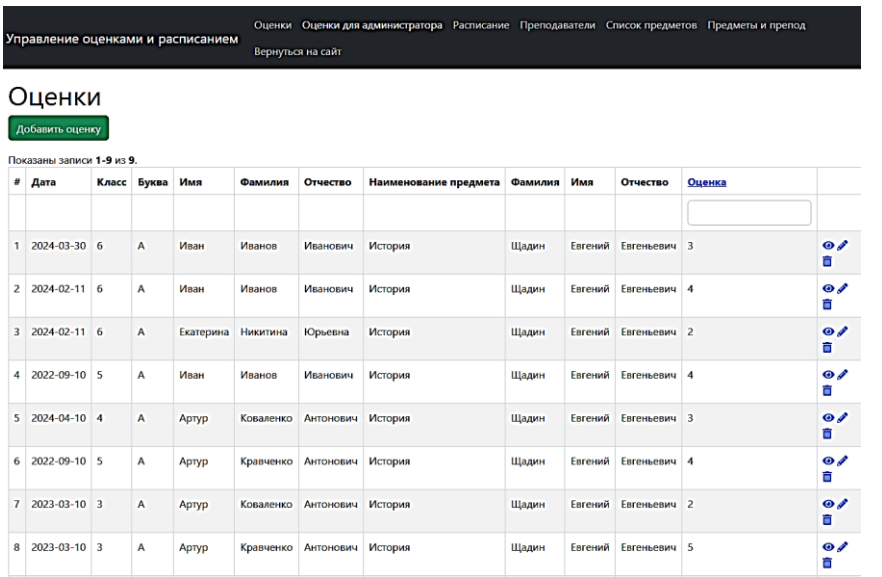
Рис.5. Кабинет администратора, вкладка пользователи

Работа с информацией осуществляется через веб-интерфейсы, дающие возможность вносить и корректировать записи с использованием интерактивных полей ввода. Безопасность поддерживается благодаря защищенному обмену данными между клиентской и серверной сторонами посредством PHP-программ. В систему включена функция удаления записей, не требующая создания отдельных веб-страниц.

Функциональность платформы расширена интеллектуальной поисковой системой с развитыми возможностями фильтрации, что существенно облегчает поиск нужной информации. Специализированные разделы позволяют эффективно руководить основными элементами образовательного процесса. Платформа всецело поддерживает операции создания, просмотра, изменения и удаления данных (CRUD) для всех типов информации, а также гарантирует плавную интеграцию между всеми частями системы.

Представленное решение является комплексной системой для управления образовательным учреждением, где простота пользовательского интерфейса сбалансирована с надежностью технической реализации. Это позволяет администраторам эффективно руководить всеми аспектами деятельности учебного заведения.

Веб-страница для работы с оценками включает в себя три поля, для выбора дисциплины и нужного класса, после чего выводится все расписание по дисциплине сверху, с левой стороны данные учащихся. В нужные ячейки между расписанием и данными обучающихся необходимо выбрать оценку, для внесения в базу (рис. 6).



#	Дата	Класс	Буква	Имя	Фамилия	Отчество	Наименование предмета	Фамилия	Имя	Отчество	Оценка
1	2024-03-30	6	A	Иван	Иванов	Иванович	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	3
2	2024-02-11	6	A	Иван	Иванов	Иванович	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	4
3	2024-02-11	6	A	Екатерина	Никитина	Юрьевна	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	2
4	2022-09-10	5	A	Иван	Иванов	Иванович	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	4
5	2024-04-10	4	A	Артур	Коваленко	Антонович	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	3
6	2022-09-10	5	A	Артур	Кравченко	Антонович	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	4
7	2023-03-10	3	A	Артур	Коваленко	Антонович	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	2
8	2023-03-10	3	A	Артур	Кравченко	Антонович	История	Щадин	Евгений	Евгеньевич	5

Рис. 6. Страница оценок

Разработанное приложение позволяет автоматизировать расписание и формаирует три вида отчетов: обучающие в образовательной организации (ФИО, класс), контингент по классам (количество обучающихся в классе), выгрузка всей успеваемости по обучающемуся.

Для работы с расписанием были предусмотрены веб-страницы для добавления и редактирования информации о преподавателях и учебных предметах (рис. 7).

Современные методы структурирования данных, позволяют распределять учащихся на группы с учетом их академических результатов. Что упрощает управление учебным процессом, формируя классы с равным уровнем подготовки, что улучшает взаимодействие между обучающимися и повышает качество обучения. Например, учитель решает сгруппировать обучающихся 8 классов на основе их успеваемости в естественно-научных(биология) и гуманитарных (история) дисциплинах, где по итогу

евклидового расстояния окажется, что некоторых учеников можно сгруппировать по кластеру «Биология», а у которых высокие оценки по истории попадут в кластер «Гуманитарии».

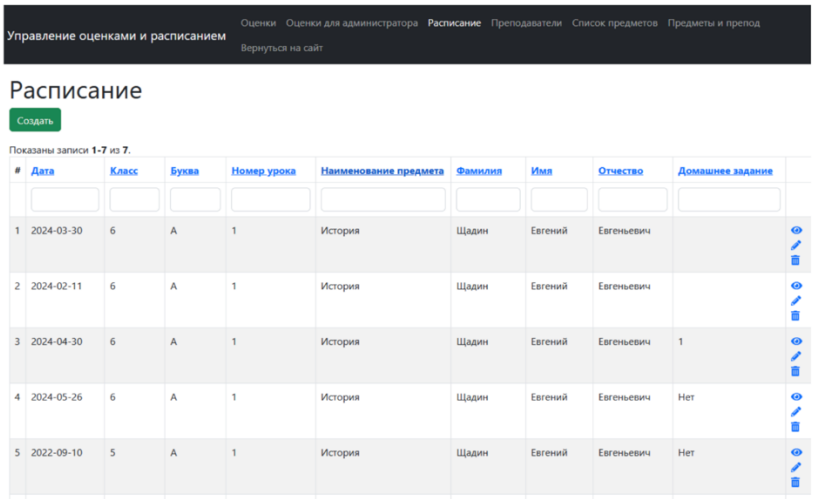


Рис. 7. Окно организации расписания

Реализация кластерного анализа начинается с формирования выборки, где отбираются участники исследования – ученики одного класса или разных параллелей. Ключевым требованием является репрезентативность выборки, которая должна отражать общую картину и включать достаточное количество участников для объективности выводов.

Следующим шагом становится выбор критериев оценки. В качестве основы для сравнения используются числовые данные, такие как оценки и результаты тестов. Например, анализ может фокусироваться на успехах в точных науках или творческих дисциплинах. Далее выполняется расчет схожести объектов. Для определения «близости» учащихся применяются метрики, такие как евклидово расстояние, которое измеряет прямую дистанцию между точками данных. Это позволяет количественно оценить различия между учениками по выбранным параметрам.

На этапе построения кластеров используется иерархический метод, создающий древовидную структуру. Такой подход наглядно демонстрирует взаимосвязи между группами, помогая выделить кластеры с общими характеристиками. Результат можно показать через графики и дендрограммы (рис. 8).

В итоге педагоги могут разрабатывать для отстающих дополнительные занятия, а продвинутые группы получают доступ к углубленным материалам. Например, ученики из 8 классов с высокими оценками по математике могут работать с олимпиадными задачами.

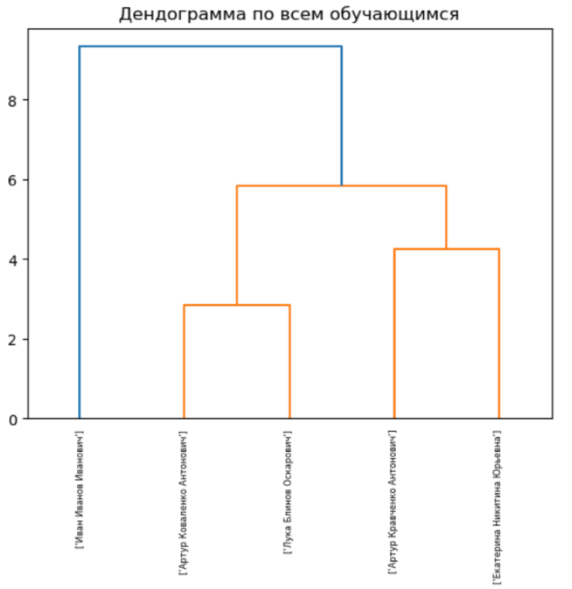


Рис. 8. Реализация вывода дендограмм на веб-страницу

Использование технологий искусственного интеллекта в управлении образовательным процессом учебного заведения представляет собой перспективный и неизбежный шаг к созданию более эффективной, персонализированной и доступной системы образования. ИИ способен оптимизировать рутинные задачи, предоставлять ценную аналитику для принятия обоснованных решений и, самое главное, улучшать опыт обучения для каждого обучающегося.

Он позволяет адаптировать учебный материал, темп обучения и методы преподавания к индивидуальным потребностям и способностям каждого студента, что приводит к повышению успеваемости и мотивации.

Автоматизация рутинных задач, таких как выставление оценок, проверка домашних заданий, составление расписаний и ответы на часто задаваемые вопросы, освобождает время преподавателей для более важной работы со студентами и разработки новых образовательных программ.

Получая аналитику об успеваемости обучающихся, педагог может корректировать свои методы и предлагать более эффективную помощь. ИИ делает образование более доступным для обучающихся с ограниченными возможностями, предоставляя адаптивные учебные материалы и поддержку. Административные процессы оптимизируются за счет ИИ, что приводит к повышению эффективности и снижению затрат.

Вместо того чтобы тратить часы на рутинные операции, учителя могут сосредоточиться на главном – обучении и вдохновении учеников. Это не просто экономия времени, а качественный сдвиг в подходе к образованию:

технологии становятся инструментом, который усиливает, а не заменяет педагогическое мастерство.

Литература

1. Алиева М.В., Тасуева М.Р., Амирова Э.Ф. Чат-боты в электронном обучении: новые возможности и вызовы [Электронный ресурс] // Журнал прикладных исследований. 2023. № 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/chat-boty-v-elektronnom-obuchenii-novye-vozmozhnosti-i-vyzovy (дата обращения: 17.02.2025).

2. Белоножко П.П., Карпенко А.П., Храмов Д.А. Анализ образовательных данных: направления и перспективы применения [Электронный ресурс] // Вестник евразийской науки. 2017. № 4 (41). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-obrazovatelnyh-dannyh-napravleniya-i-perspektivy-primeneniya (дата обращения: 29.02.2024).

3. Васева Е.С., Христова Ю.А. Внедрение электронного журнала в информационную образовательную среду учреждения среднего профессионального образования // Научное обозрение. Педагогические науки. 2022. № 4. С. 31-37.

4. Везетиу Е.В., Ромаева Н.Б. Искусственный интеллект как инновационный инструмент внедрения современных средств обучения в образовательный процесс высших учебных заведений [Электронный ресурс] // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №77-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-innovatsionnyy-instrument-vnedreniya-sovremennyh-sredstv-obucheniya-v-obrazovatelnyy-protsess-vysshih (дата обращения: 16.02.2025).

5. Дюк В.А., Самойленко А.П. Data Mining: учебный курс. СПб.: Питер, 2001. С. 312.

6. Итинсон К.С., Чиркова В.М. К вопросу о влиянии искусственного интеллекта на сферу современного образования [Электронный ресурс] // АНИ: педагогика и психология. 2021. №1 (34). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-vliyanii-iskusstvennogo-intellekta-na-sferu-sovremennogo-obrazovaniya (дата обращения: 15.02.2025).

7. Копытова И. В. Методы интеллектуального анализа образовательных данных для прогнозирования успеваемости учащихся // Флагман науки. 2023. № 10(10). С. 557-559.

8. Макк А.А. Способен ли искусственный интеллект превзойти интеллект человека? [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29167840 / [6] (дата обращения: 15.02.2025).

9. Мамедова Г.А., Зейналова Л.А., Меликова Р.Т. Технологии больших данных в электронном образовании // Открытое образование. 2017. Т. 21. № 6. С. 41-48. DOI 10.21686/1818-4243-2017-6-41-48.

10. Мельник А.А., Гробер Т.А. Методы и средства кластерного анализа при работе с базами данных [Электронный ресурс] // Молодой исследователь Дона. 2022. № 5 (38). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-sredstva-klasternogo-analiza-pri-rabote-s-bazami-dannyh (дата обращения: 11.04.2024).

11. Посов И.А. Обзор генераторов и методов генерации учебных заданий [Электронный ресурс] // ОТО. 2014. № 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-generatorov-i-metodov-generatsii-uchebnyh-zadaniy (дата обращения: 17.02.2025).

12. Разработка подхода к кластеризации районов на базе инструментального средства машинного обучения knime / Смирнова Е.М., Валинурова А.А., Данилова С.В., Валинуров Т.Р. // Известия ВУЗов ЭФиУП. 2021. № 4 (50). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-podhoda-k-klasterizatsii-rayonov-na-baze-instrumentalnogo-sredstva-mashinnogo-obucheniya-knime (дата обращения: 11.04.2024).

Казиахмедов Туфик Багаутдинович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет», заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, ktofik@yandex.ru
Kaziaxmedov Tufik Bagautdinovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhnevartovsk State University», the Head at the Chair of informatics and informatics teaching methods, Candidate of Pedagogics, Associate professor, ktofik@yandex.ru

Яламов Георгий Юрьевич,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская государственная академия интеллектуальной собственности», доцент кафедры информационных технологий, кандидат физико-математических наук, доктор философии в области информатизации образования, geo@portalsga.ru
YalamovGeorgij Yur'evich,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Academy of Intellectual Property», the Associate Professor at the Chair of information technology, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Philosophy in the field of informatization of education, geo@portalsga.ru

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ОТ ШКОЛЫ ДО ВУЗА

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FROM SCHOOL TO UNIVERSITY

Аннотация. Статья посвящена проблеме обучения искусственному интеллекту в системе Школа-Вуз. Целью статьи является обоснование контента ИИ в обучении школьников и студентов в том числе и IT бакалавров и магистров в современных условиях. Актуальность исследования следует из необходимости обучения методам ИИ и машинного обучения, нейронным сетям и технологиям будущих специалистов в IT индустрии. Научная новизна заключается в методических подходах изучения дисциплин информатики и математики с акцентом на ИИ и машинное обучение. Результатом такого подхода является востребованность в наших выпускниках в фирмах, разрабатывающих ИИ под ключ.
Ключевые слова: искусственный интеллект; содержание образовательного поля ИИ; математические методы искусственного интеллекта; нейронные сети; машинное обучение; математика анализа больших данных.

Annotation. The article is devoted to the problem of teaching artificial intelligence in the School-University system. The purpose of the article is to substantiate the content of AI in the education of schoolchildren and students, including IT bachelors and masters, in modern conditions. The relevance of the study stems from the need to teach AI and machine learning methods, neural networks, and technologies to future specialists in the IT industry. The scientific novelty lies in the methodological approaches to studying computer science and mathematics with a focus on AI and machine learning. The result of this approach is the demand for our graduates in companies that develop AI solutions.
Keywords: artificial intelligence; content of the AI educational field; mathematical methods of artificial intelligence; neural networks; machine learning; mathematics of big data analysis.

В нашей образовательной практике в области IT образования в последнее время особое значение уделяется обучению искусственному интеллекту и информационной безопасности. Как чему обучать в этих вопросах имеются также разные подходы.

Начнем с уточнения основных математических дисциплин, используемых в ИИ. В первую очередь, наверное, это линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей и статистика, дискретная математика, оптимизация. Надо каждую из них разобрать подробнее.

Для обучения ИИ очень важно знание следующих разделов **линейной алгебры**: Векторы и матрицы используются для представления данных, например, изображений в виде многомерных массивов. Операции над матрицами важны в нейронных сетях, особенно умножение матриц при прямом распространении. Собственные значения и сингулярное разложение могут использоваться для уменьшения размерности данных, типа PCA. Нужно объяснить, как эти концепции применяются в ИИ.

Дальше математический анализ. Производные и градиенты – основа алгоритмов обучения, таких как градиентный спуск. Интегралы могут быть нужны в вероятностных моделях или при вычислении ожидаемых значений. Также функции активации в нейронных сетях требуют понимания непрерывности и дифференцируемости. Стоит упомянуть цепное правило для вычисления производных в обратном распространении ошибки.

Теория вероятностей и статистика. Здесь важны распределения вероятностей, байесовские методы, оценка параметров, проверка гипотез. Например, наивный байесовский классификатор или методы Монте-Карло. Статистические показатели вроде среднего, дисперсии, корреляции используются для анализа данных и feature engineering. Также методы выборки и доверительные интервалы могут применяться в оценке моделей.

Дискретная математика. Графы и деревья используются в структурах данных и алгоритмах поиска, например, в reinforcement learning или деревьях решений. Логика – булева алгебра, предикаты – важны для экспертных систем и symbolic AI. Теория информации, энтропия применяются в алгоритмах типа ID3 для построения деревьев решений.

Оптимизация. Методы оптимизации, такие как градиентный спуск, генетические алгоритмы, swarm optimization. Выпуклые и невыпуклые функции, глобальный и локальный минимумы. Ограничения в задачах оптимизации, методы Лагранжа. Регуляризация для предотвращения переобучения.

Информатика и теория алгоритмов. Сложность алгоритмов, эффективность обучения и вывода. Алгоритмы на графах, динамическое программирование в reinforcement learning.

Таким образом мы видим, что математика – фундамент ИИ, и дальнейшее развитие области зависит от новых математических инноваций.

Рассмотрим анализ математической и профессиональной подготовки бакалавров в учебных планах, по которым в вузах ведется подготовка по профилю «Искусственный интеллект».

1. Цели обучения: Основные цели бакалаврской программы по ИИ можно разделить на несколько уровней:

Фундаментальные цели:

- Дать прочную математическую базу: понимание линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и статистики – это «язык», на котором говорят алгоритмы ИИ.
- Сформировать компьютерную грамотность: глубокое знание программирования (чаще всего Python), структур данных, алгоритмов и архитектуры вычислительных систем.
- Обучить основам искусственного интеллекта: понимание ключевых парадигм ИИ: поиск решений, логический вывод, представление знаний.

Специализированные цели:

- Освоить методы машинного обучения (ML): это ядро современного ИИ. Студенты должны понимать и уметь применять линейную и логистическую регрессию, методы кластеризации, решающие деревья, SVM и, что самое важное, нейронные сети.
- Погрузиться в глубинное обучение (Deep Learning): изучение архитектур нейронных сетей для работы с разными типами данных: CNN (для изображений), RNN и трансформеры (для текста и временных рядов), GAN (для генерации данных).

- Познакомиться с обработкой естественного языка (NLP) и компьютерным зрением (CV): прикладные области, где ИИ находит самое широкое применение.

Мета-цели (Soft Skills):

- Развить аналитическое и критическое мышление: способность не только строить модели, но и оценивать их адекватность, интерпретировать результаты и понимать ограничения.
- Научить решать реальные задачи (Problem Solving): Умение декомпозировать бизнес- или научную проблему на этапы, которые можно решить с помощью ИИ.
- Сформировать навыки командной работы и коммуникации: умение работать в команде (часто в рамках Agile/Scrum) и понятно излагать технические детали нетехнической аудитории.
- Привить понимание этических аспектов ИИ: Осознание проблем с предвзятостью алгоритмов, конфиденциальностью данных, влиянием ИИ на рынок труда и общество в целом.

2. Структура учебной программы.

Стандартная 4-летняя программа бакалавриата обычно строится по следующему принципу:

1-2 курс: Фундаментальная подготовка

Математика:

- Линейная алгебра (векторы, матрицы, собственные значения).
- Математический анализ (производные, интегралы, оптимизация).
- Теория вероятностей и математическая статистика.
- Дискретная математика.

Информатика:

- Программирование на Python и C++.
- Структуры данных и алгоритмы.
- Базы данных (SQL, NoSQL).
- Операционные системы и компьютерные сети.
- Введение в ИИ: основные понятия, история, обзор областей.

2-3 курс: Ядро специальности/

- Машинное обучение: концепции переобучения/недообучения, кросс-валидация, линейные модели, ансамбли (Random Forest, XGBoost), основы нейронных сетей.
- Глубинное обучение: основы фреймворков (PyTorch, TensorFlow), обучение сверточных и рекуррентных сетей.
- Обработка естественного языка (NLP): токенизация, векторизация (Word2Vec, BERT), классификация текста, машинный перевод.

- Компьютерное зрение (CV): распознавание и детекция объектов, сегментация изображений.
- Большие данные: основы работы с Apache Spark, Hadoop, облачными платформами (AWS, GCP, Azure).

3-4 курс: Специализация и элективы

Студенты выбирают курсы в зависимости от своих интересов:

- Робототехника и reinforcement learning.
- Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).
- Распределенные системы и MLOps.
- Биоинформатика и AI в медицине.
- Этика и правовые аспекты ИИ.

4 курс: Завершающий этап

- Дипломный проект (ВКР): крупный индивидуальный или групповой проект, решающий практическую задачу. Это ключевой элемент, объединяющий все полученные знания.
- Производственная практика.

3. Педагогические практики и методы

Для достижения целей программы используются современные образовательные подходы:

1. Проектно-ориентированное обучение (Project-Based Learning): студенты с первого курса работают над небольшими проектами, постепенно переходя к более сложным. Это учит применять теорию на практике.
2. Практические работы и «ноутбуки» (Jupyter Notebooks): большинство курсов по ML и DL сопровождаются практическими заданиями в Jupyter Notebook, где студенты могут экспериментировать с кодом и данными, сразу видя результат.
3. Участие в соревнованиях (Kaggle и др.): платформы вроде Kaggle предоставляют доступ к реальным данным и задачам, позволяя студентам сравнить свои подходы с решениями со всего мира.
4. Работа с реальными данными и кейсами от компаний: Партнерство с IT-компаниями позволяет интегрировать в учебный процесс реальные бизнес-задачи и данные (с соблюдением NDA).
5. Активное использование облачных платформ: обучение работе с облачными сервисами (Google Colab, AWS SageMaker, Azure ML) критически важно, так как именно там развертываются большинство промышленных решений ИИ.
6. Лекции от практиков: приглашенные спикеры из индустрии делятся своим опытом, рассказывая о трендах и вызовах, с которыми они сталкиваются.

7. Фокус на MLOps: Современные программы все чаще включают элементы MLOps – практики развертывания, мониторинга и поддержки ML-моделей в продакшене.

Вызовы и тренды

Вызовы:

- Высокий темп развития: учебные планы должны постоянно обновляться, чтобы успевать за индустрией.
- Нехватка квалифицированных преподавателей-практиков.
- Дорогое оборудование: обучение сложным моделям требует мощных GPU.

Тренды:

- Интеграция LLM (Large Language Models): курсы по работе с моделями типа GPT и их тонкой настройке (fine-tuning) становятся обязательными.
- Ответственный и объяснимый ИИ (Responsible & XAI): Все больше внимания уделяется этике, справедливости и интерпретируемости моделей.
- Интердисциплинарность: создание совместных программ с биологией, медициной, лингвистикой и экономикой.

Таким образом современная программа бакалавриата по искусственному интеллекту – это динамичный и интенсивный курс, который сочетает в себе глубокую теоретическую подготовку с обширной практической работой. Его цель – выпустить не просто программиста, а универсального специалиста, способного понимать задачу, выбирать подходящий метод ИИ, реализовывать, оценивать и внедрять решение, а также нести ответственность за его последствия. Математика здесь не просто инструмент ИИ, а его ДНК. Более подробно о математической подготовке для изучения ИИ можно ознакомиться в [3; 4].

Развитие методов оптимизации, вероятностного моделирования и алгебраических подходов продолжает расширять горизонты ИИ. Однако будущее области зависит от решения открытых проблем: интерпретируемости моделей, этических аспектов и интеграции междисциплинарных знаний.

Обучение школьников искусственному интеллекту становится официальной частью российской образовательной программы, переходя от факультативных олимпиад к системному изучению в школе. Это требует внесение изменений в систему подготовки учителей информатики для современной школы и внесение в содержание информатики разделов по ИИ и ИБ [1; 2; 6].

С 1 сентября 2026 года профиль «Искусственный интеллект» внедряется в школьную программу как часть углубленного курса информатики [9]. Это решение принято после успешной апробации тематики на Всероссийской

олимпиаде школьников и соответствует обновленным образовательным стандартам, которые уже включают модули по ИИ, машинному обучению и анализу больших данных. Главное отличие нового курса от обычной информатики – не просто знакомство с нейросетями, а глубокое понимание их математических основ. Школьники будут изучать линейную алгебру, теорию вероятностей и методы оптимизации, на которых строится машинное обучение.

Для системного обучения уже разработаны и включены в федеральный перечень учебники «**Введение в искусственный интеллект**» для 5-9 классов:

- 5-6 классы (9 модулей, 34 часа): знакомство с базовыми понятиями, сравнение естественного и искусственного интеллекта, обсуждение этических аспектов.
- 7-8 классы (10 модулей, 68 часов): более глубокое изучение технологий, принципы работы сложных нейросетей на простых примерах.
- 9 класс (6 основных + 2 дополнительных модуля, 34 часа): изучение генеративного ИИ, профессий в этой сфере, а также дополнительное знакомство с программированием и математикой машинного обучения.

Программа выстроена по возрастному принципу:

1. Начальная школа: Формирование «культуры работы» с ИИ: детей учат грамотно формулировать запросы, отличать ответ машины от человеческого и проверять информацию на достоверность.
2. Средняя и старшая школа: Переход к прикладным задачам. Ученики создают чат-ботов, модели прогнозирования погоды или системы фильтрации спама на Python, используя библиотеки машинного обучения. Обязательным элементом становится обсуждение этических аспектов: предвзятость алгоритмов, защита данных и ответственность за использование ИИ.

Главная цель – не запретить школьникам пользоваться нейросетями, а научить их осознанному использованию, превратив ИИ из «волшебной палочки» в понятный рабочий инструмент. Успех программы во многом зависит от подготовки учителей, которым предстоит освоить новую междисциплинарную область на стыке математики и программирования.

Начиная с 2026/2027 учебного года, в рамках школьной информатики появляется отдельный профиль «Искусственный интеллект». Программа строится на двух основных уровнях: базовом (для всех) и углубленном (для желающих). **Базовый** уровень изучают все школьники. На этом уровне закладывается фундаментальное понимание технологий ИИ, а также формируются навыки их безопасного и осознанного использования. Ниже приведено основные темы этого уровня.

- Основы работы ИИ: знакомство с понятиями «искусственный интеллект», «нейронные сети», «глубокое обучение», а также с тем, что такое большие данные.
- Машинное обучение: введение в виды обучения, задачи классификации, кластеризации и регрессии.
- Нейросети и языковые модели: изучение принципов работы нейросетей и больших языковых моделей (LLM), включая обсуждение их ошибок и «галлюцинаций».
- Практические навыки: освоение искусства промптинга (правильного составления запросов) для работы с генеративными сетями и проверка полученных ответов.
- Этика и безопасность: вопросы информационной безопасности, защиты личных данных и формирования критического отношения к результатам работы ИИ.

Углубленный уровень предназначен для школьников, планирующих связать свою будущую профессию с IT и Data Science. Акцент здесь делается на математические основы и практическое программирование. Здесь рассматриваются следующие ключевые темы:

- **Математические основы**: углубленное изучение линейной алгебры, теории вероятностей и методов оптимизации.
- **Продвинутые методы ML**: детальное изучение экспертных систем, обработки текста, линейной регрессии, метода k-средних, градиентного спуска и сверточных нейросетей.
- **Программирование:** практическая работа с языком Python и его библиотеками для анализа данных и машинного обучения. Много внимания уделяется решению прикладных задач и проектной работе.

Содержание дисциплины «Основы искусственного интеллекта» в российской школе выстраивается как **преемственная система**, которая начинается с пропедевтического уровня и углубляется к старшим классам. С 2026/27 учебного года этот профиль вводится в рамках углубленного изучения информатики. Ниже представлено обобщенное содержание по уровням обучения.

Средняя школа (5-9 классы). В этом звене закладывается фундамент ИИ-грамотности. Учебный процесс, как правило, строится на основе учебно-методического комплекса «Введение в искусственный интеллект» и включает:

- **Введение в ИИ: что такое ИИ, его виды (сильный/слабый), история развития (от** теста Тьюринга до современных нейросетей). Анализ примеров использования ИИ в повседневной жизни (поисковики, рекомендательные системы).

- **Основы работы с данными**: понятие данных как «топлива» для ИИ, знакомство с датасетами, их разметкой и качеством.
- **Знакомство с нейросетями**: что такое искусственный нейрон и нейронная сеть, простейшие виды сетей (персептроны).
- **Практика без кода (low-code/no-code)**: создание простых моделей машинного обучения для распознавания образов с помощью визуальных платформ (например, *Teachable Machine*).
- **Основы программирования**: введение в язык **Python** как основной инструмент для работы с данными и ИИ-11.
- **Этические аспекты**: обсуждение проблем алгоритмической предвзятости, конфиденциальности данных и создания фейков.

Старшая школа (10-11 классы). На этом этапе упор смещается в сторону фундаментальных математических основ и углубленного практического применения. Программа делится на несколько ключевых модулей.

Математические основы ИИ

- Статистика.
- Методы оптимизации Линейная алгебра.
- Теория вероятностей и математическая.

Программирование и анализ данных

- Углубленное изучение Python (библиотеки для анализа данных и машинного обучения)
- Работа с данными, их визуализация и построение предиктивных моделей.

Машинное обучение и нейросети

- Введение в машинное обучение: классификация, регрессия, кластеризация.
- Глубокое обучение и нейронные сети.
- Создание и обучение нейросетей на Python.

Генеративный ИИ и практические инструменты

- Принципы работы языковых моделей (токенизация, промпт, контекстное окно).
- Промпт-инжиниринг: искусство формулирования запросов для генеративных моделей.
- Работа с популярными ИИ-сервисами (YandexGPT, ChatGPT, GigaChat и др.).

Прикладные области

- **Текст**: генерация, анализ тональности, машинный перевод
- **Изображения**: реставрация, стилизация, создание с помощью генеративных алгоритмов (GAN).

- Аудио и видео: генерация речи, создание звуковых эффектов, автоматический монтаж видео.

Нейропрофессии и этика

- Обзор профессий будущего в области ИИ.
- Углубленное изучение этических дилемм: приватность, предвзятость алгоритмов, ответственность ИИ.

В итоге, изучение основ ИИ в школе направлено на формирование у учеников не просто навыков пользователя, а **понимания принципов работы технологий**, что позволяет критически оценивать их возможности и ограничения. Введение ИИ в школу то необходимый шаг для подготовки кадров для цифровой экономики [1; 2; 8]. Следовательно, нам необходимо решить 3 блока задач:

- Система математической подготовки в школе и в вузе. Преемственность математических знаний.
- Подготовка педагогических кадров, владеющих технологиями ИИ, нелинейными формами и технологиями организации учебного процесса.
- Создание на базе образовательных учреждений необходимого ресурсного обеспечения.

Литература

1. Горлов С.И., Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. Математическая подготовка бакалавров по ИТ-направлениям в условиях развития искусственного интеллекта // Цифровая трансформация образования и науки: отечественный и зарубежный опыт: Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции [Москва, 29 апреля 2025 г.] / М.: Издательство АЭО, 2025. С. 132-140.

2. Казиахмедов Т.Б. Искусственный интеллект как актуальное направление научных исследований // Материалы Международной научно-практической конференции «Информационные ресурсы в образовании» / Нижневартовск: НВГУ, 2013. С. 5-6.

3. Казиахмедов Т.Б. Обучение бакалавров инженерных направлений основам искусственного интеллекта // Far East Math - 2025: Материалы VI национальной научной конференции [г. Хабаровск, 01–06 декабря 2025 г.] / Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2026. С. 405-407.

4. Казиахмедов Т.Б. Обучение бакалавров основам искусственного интеллекта // Современное программирование: Материалы VII Международной научно-практической конференции [г. Нижневартовск, 16 декабря 2025 г.] / Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2026. С. 171-174.

5. Казиахмедов Т.Б., Шишкин М.А. Методы распознавания текста с помощью компьютерного зрения // Современное программирование:

Материалы VI Международной научно-практической конференции, [г. Нижневартовск, 09–11 декабря 2024 г.] / Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2025. С. 221-226.

6. Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. Обучение учителей информатики преподаванию искусственного интеллекта и информационной безопасности // Цифровая трансформация образования и науки: отечественный и зарубежный опыт: Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции, [Москва, 25 ноября 2025 г.] / Москва: Университет Евразийского экономического сообщества, 2025. С. 12-17.

7. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490 [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал Гарант.ру: [сайт]. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/ (дата обращения: 21.07.2026).

8. Туманян Ю.Р. Концепции технологических укладов в рамках теории инновационного развития // Тематический сборник научных трудов «Экономическая политика хозяйственного роста» / Южный федеральный университет. Ростов-н/Д.: Индивидуальный предприниматель Беспамятнов Сергей Владимирович, 2014. Т. 2. № 1. С. 60-64.

9. Приказ министерства Просвещения РФ от 18.12.2025 № 973 [Электронный ресурс]. URL: https://sh-xaranorskaya-r76.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/33/376/Prikaz_Minprosvescheniya_973_ot_18.12.2025_g..pdf (дата обращения: 21.07.2026).

Мухаметзянов Искандар Шамилевич,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения имени В.С. Леднева», ведущий научный сотрудник лаборатории информатики и информатизации образования, доктор медицинских наук, профессор, mukhametzyanov@instrao.ru

Muxametzyanov Iskandar Shamilevich,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «V.S. Lednev Institute of Educational Content and Methods», the Leading scientific researcher of Laboratory of informatics and informatization of education, Doctor of Medicals, Professor, mukhametzyanov@instrao.ru

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВВОДА ИНФОРМАЦИИ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ[4]

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВВОДА ИНФОРМАЦИИ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ[5]

Аннотация. Традиционный способ обмена информацией в доцифровую эпоху – курсивное письмо – стал отходить на второй план с появлением клавиатурного способа ввода информации и – в том числе на фоне прогрессирования чат-ботов искусственного интеллекта – аудио-ввода. Новые способы обмена информацией в рамках цифровой образовательной среды и при взаимодействии с чат-ботами обусловили изменение традиционного процесса формирования психических функций у ребенка в процессе его развития. В рамках данной публикации мы рассматриваем три основных способа ввода информации, характер сопутствующих изменений в

[4] *Статья подготовлена в ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева» в рамках Государственного задания Министерства Просвещения РФ № 073-00033-26-01 на 2026 год по теме: «Обоснование условий и механизмов реализации педагогом нравственной гражданской позиции в процессе образовательной деятельности в школе».*

[5] *The article was prepared at the V. S. Lednev Institute of Content and Methods of Education within the framework of the State Assignment of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 073-00033-26-01 for 2026 on the topic: «Justification of the Conditions and Mechanisms for the Implementation of a Moral Civic Position by a Teacher in the Process of Educational Activities at School».*

психологической сфере ребенка и формирование возможных психосоматических состояний.
Ключевые слова: искусственный интеллект; способы ввода информации; участники образовательных отношений; цифровая образовательная среда; цифровая трансформация образования; цифровые технологии.

Annotation. The traditional way of exchanging information in the pre–digital era, cursive writing, began to fade into the background with the advent of the keyboard information input form and – against the background of the progression of artificial intelligence chatbots – audio input form. New ways of exchanging information within the digital educational environment and in interaction with chatbots have also led to a change in the traditional process of forming mental functions in a child during his development. In this publication, we consider three main ways of entering information, the nature of concomitant changes in the psychological sphere of the child and the formation of possible psychosomatic states.
Keywords: artificial intelligence; information input forms; participants in educational relations; digital educational environment; digital transformation of education; digital technologies.

С появлением цифровых технологий и формированием цифровой образовательной среды (ЦОС) изменились традиционные формы представления знания учащемуся (ранее – бумажный учебник) и обмена информацией между обучающимся и педагогом. Соответственно и изменились условия формирования когнитивных особенностей детей в части восприятия, обработки, запоминания и применения информации [5]. Еще большую актуальность это приобрело в период использования искусственного интеллекта (ИИ), когда стали доминировать клавиатурный и аудиальный способы взаимодействия учащегося и чат-бота.

В период цифровой трансформации системы образования традиционный рукописный (курсивный) способ был дополнен клавиатурным и аудиальным способами. Нам представляется интересным оценить динамику условий формирования когнитивных функций под влиянием всего комплекса способов ввода и получения информации, в том числе в цифровой образовательной среде. Приоритетный способ в этом аспекте и влияет на различные аспекты когнитивной деятельности: запоминание, понимание, исполнительные функции, концентрацию внимания и когнитивную нагрузку.

Как мы уже неоднократно отмечали ранее, характер психологических рисков в цифровой среде обуславливает значительный риск формирования психосоматических состояний, трансформирующихся в заболевания уже вне системы образования, по завершению обучения на уровнях среднего и профессионального образования. И именно это делает важным акцент на

предупредительных мероприятиях во время общего образования, как периода формирования стереотипов деятельности, привычек, норм поведения в цифровой среде [4]. Одним из провоцирующих факторов является способ ввода информации в образовательной среде, закрепляющийся в рамках последующей деятельности в качестве приоритетного.

Способы ввода данных учащимися в образовательной среде. Говоря о рукописном тексте, необходимо говорить не только о том, что это не только наиболее старый способ приема-передачи информации, но и более проработанный в части влияния на когнитивное развитие. Исследования показывают его преимущества в запоминании, формировании нейронных связей и развитии графомоторных навыков. При исполнении рукописного текста мозг одновременно координирует несколько процессов: планирует содержание, фиксирует структуру текста, направляет движение руки, связывает слова с образами для глубокого осмысления представляемой информации [2]. В исследованиях показано и преимущество рукописного письма над набором текста при изучении слов за счет того, что движения, связанные с письмом от руки, способствуют лучшему запоминанию новых слов. Преимущество письма от руки перед набором текста на клавиатуре авторы связывают и с более позитивным настроением во время обучения. При использовании для ввода информации стилуса и написания им рукописного текста на экране устройства может повыситься способность к обучению по сравнению с набором текста на клавиатуре, если обучаемый привыкнет к такому способу [16]. При исследованиях мозговой активности с применением ЭЭГ было выявлено, что курсивное письмо в детском возрасте синхронизирует активность в тета-диапазоне в теменных и центральных областях мозга (ритмическая активность мозга в диапазоне частот 4–8 Гц), что значимо для памяти и кодирования новой информации. И наоборот, при использовании клавиатуры активность десинхронизировалась [23].

Возникающие сложности в запоминании слов и их значений неизбежно влияют и на грамотность детей. Замена курсивного письма на клавиатурный набор препятствует начальным этапам развития чтения. Дети, обучавшиеся через рукописное копирование или обведение, достигали более высокой точности на последующих контрольных заданиях. Графомоторное действие является ключевым механизмом для укрепления алфавитных и орфографических знаний в раннем детстве [15]. И более того, даже у взрослых практика письма по сравнению с не моторной практикой обеспечивает более быстрое обучение и лучшее обобщение на нетренированные задачи. Кроме того, только практика письма приводит к усвоению как моторных, так и абстрактных ментальных представлений букв, которые не имеют структурного сходства с их зрительным образом [27]. Весьма интересны исследования некоторых авторов о влиянии копирования ими знакомых

(буквы английского алфавита) и незнакомых (кириллические символы) буквоподобных форм в режиме реального времени. Было показано, что временные затраты у младших школьников на анализ и воспроизведение знакомых и незнакомых букв различно, что по мнению авторов оказывает влияние на автоматизацию курсивного письма [13].

При таком, вроде бы несомненном, преимуществе курсивного письма некоторые страны мира отказались от обязательного обучения ему или сократили образовательные программы в данной области. Предполагалось, что в цифровой среде навыки курсивного письма будут не востребованы и будет необходимо опережающее обучение клавиатурному набору текста. Но по итогам последних лет и доказательных исследований о подтвержденных рисках этой инновации в части когнитивного развития детей часть стран возвращают обучение курсивному письму. В Финляндии обновлённая базовая учебная программа для начальной школы (Perusopetuksen opetussuunnitelma) в версии 2014 года (вступила в силу с 2016-го) закрепляет акцент на печатные буквы и навыки набора текста, а курсивное письмо не является обязательным [17]. Объясняется это тем, что переход от рукописных печатных букв к скорописи крайне сложен для детей в условиях неготовности мелкой моторики к процессу письма. Кроме того, курсивный шрифт значительно отличается от клавиатурного, что влияет на запоминание и воспроизведение текста. Акцент делается на отказ от курсива и сосредоточение на работе с клавиатурой. В США с 2010 года 45 штатов приняли стандарты Common Core, которые не требуют обучения курсивному письму. В Швейцарии с 2014 года предпочтение отдано исключительно обучению базовому шрифту, используемому для основного содержания в печатных изданиях и ориентированному на обеспечение максимальной читаемости текста. По аналогии со Швейцарией и в Германии при дискуссии о значимости курсивного письма для оптимального развития когнитивных функций мозга детей решение об обучении этому вида письма делегировано на уровень самих школ [26]. Десятилетний период экспериментов завершился дискуссией о влиянии курсивного письма на когнитивное развитие детей. Исследования ряда авторов этого периода показывают, что курсивное письмо способствует активации множества сенсорных и моторных областей мозга и лучшему запоминанию и пониманию информации. Обучение исключительно в цифровой среде обуславливает снижение понимания прочитанного и концентрации внимания, что было подтверждено в рамках исследования PIRLS в период с 2016 по 2021 годы [12]. Более того, в исследованиях в Швеции показано прямое влияние курсивного письма на успешность в чтении. Активное внедрение цифровых технологий и максимальная интеграция обучения в цифровую образовательную среду, начавшиеся с первого десятилетия века к 2023 году завершились осознанием необходимости

возвращения к курсивному письму, устному чтению бумажных книг и обучению по бумажным учебникам [22]. Цифровые навыки при этом определяются не как приоритетные, а как дополнительные к базовым навыкам чтения и письма. В этот же период в докладе ЮНЕСКО был сделан акцент на недопустимости некритичного использования цифровых инструментов в классе и подчеркивалась необходимость баланса с традиционными инструментами обучения [9]. В текущем периоде отмечается общая тенденция постепенного возврата к обучению и применению курсивного письма. Актуализировались исследования о прямом влиянии письма на запоминание [24].

Рассматривая клавиатурный ввод как базовый инструмент обработки информации в цифровой образовательной среде, необходимо отметить два принципиальных различных способа. Это ввод на классической клавиатуре и на сенсорном экране. У них различная тактильная и сенсорная нагрузка**.** На классической клавиатуре присутствует физический контакт, что обуславливает сенсорную обратную связь. На сенсорном экране тактильная отдача менее выражена, что обуславливает большую сложность контроля движения. Уверенное использование клавиатурного набора говорит об успешности интеграции в современную цифровую среду, но он менее эффективен для формирования некоторых когнитивных навыков, особенно на ранних этапах обучения, что приводит к более высоким результатам в написании и чтении слов по сравнению с обучением письму стилусом на планшете, но уступает обучению письму карандашом [19]. Эти дети показывают лучшие результаты в распознавании букв и улучшении зрительно-пространственных навыков по сравнению с детьми, использовавшими клавиатуру [18].

Оценивая представленные выше исследования, можно заключить, что курсивное письмо остается значимым инструментом в формировании когнитивных навыков. Раннее обучение ему дает достоверные преимущества в распознавании букв и зрительно-пространственных навыках по сравнению с печатью на клавиатуре. Показано и значение курсивного письма для начальных этапов чтения. Клавиатурный ввод сегодня не менее значим, но скорее, как инструмент качественной работы с текстом на экране компьютера. Можно сказать, что для каждого возраста необходимо предпочтение определенного способа письма.

Голосовой ввод информации более характерен для современной цифровой среды и печати текста «с голоса» или обмена информации с устройствами типа «умный дом» на основе технологии распознавания речи. Понятно, что такой способ представления информации не включает моторику и снижает когнитивную нагрузку, но подключает иные процессы. Исследования показывают различия в способности воспринимать, сохранять

и воспроизводить информацию, представленную в словесной форме в визуальном, аудиальном или текстовом способе. Визуальный способ дает преимущество перед аудиальным и текстовым, и этот эффект усиливается с возрастом. Но только в том случае, если информация, которую нужно запомнить, предъявляется один раз (или максимум дважды), и только у детей старше 7 лет. Авторы исследования объясняют это тем, что это результат однократного или двойного кодирования информации, в котором задействована фонологическая петля. Слуховая и текстовая информация обрабатываются схожим образом, без маркировки или перекодирования, что приводит к единому кодированию. В то же время изображения обрабатываются с помощью двойного кодирования: визуальной информации и (вербальной) маркировки изображений [20].

Возможен и т.н. **мультимодальный способ ввода** информации в рамках взаимодействия человек-компьютер. Система отслеживает движение глаз, **распознает речь** пользователя и управляет рабочим столом на компьютере без рук человека. Система использует нейронное компьютерное зрение, преобразование речи в текст и интеллектуальную синхронизацию для управления в режиме реального времени. Система предназначена для лиц с ОВЗ и подтвердила свою работоспособность даже в условиях значимых помех (освещенность, шум и иные) [11].

Особенности ввода данных учащимися при взаимодействии с искусственным интеллектом. В условиях цифровой образовательной среды приоритетным способом ввода информации является печатный, с применением отдельной физической клавиатуры или виртуальной клавиатуры. Не менее популярен и аудио-ввод, но он имеет возрастные периоды значимости для пользователя. В целом особенностью процессов ввода информации в ЦОС является комбинация способов ввода в зависимости от характера контента, степени его значимости, наличия условий утраты данных (окружающие сверстники, родители и иное), возможности использования готовых клише и иного. Некоторые исследования показывают прямую связь между уровнем владения цифровыми технологиями, использованием ИИ, способностью к написанию осмысленного абзаца текста и, как результат данного процесса – оценкой самоэффективности [21]. Согласно ряду исследований, хотя смартфон с его ограничениями по диагонали экрана и виртуальной клавиатурой является приоритетным устройством доступа детей и подростков к сети интернет и приложениям, но приоритетным способом ввода информации остается печатный. Тем не менее для ИИ, особенно после 2025 года с появлением GPT-4 предпочтителен именно аудио-ввод. Поскольку именно он позволяет более четко сформулировать запрос, используя уточнения, тогда как при печатной форме пользователь чаще сокращает запрос за счет деталей, оставляет больше

простора для получения менее конкретного ответа и алгоритмических ошибок [28]. Но при этом при получении сиюминутной информации от модели голосом усиливается не только риск получения недостоверной информации, но и риск антропоморфизации и формирования более значимой эмоциональной привязанности ребенка от модели ИИ. GPT-4o-Transcribe (модель компании OpenAI, преобразующая аудио в текст) сочетает в себе распознавание голоса в реальном времени и расширенное понимание с помощью искусственного интеллекта, достигая точности 97–99% к 2026 году. А в ситуации, когда к 2026 году более 40% владельцев смартфонов регулярно используют аудио-ввод для обмена сообщениями и создания контента (по сравнению с 15% в 2023 году), это становится новой нормой. Тем более, что такой способ не ограничивает применение смартфона только в рамках положения стоя или сидя, но позволяет использовать его и в движении. При аудиальном способе ускоряется решение задачи, но по причине некоторой «расплывчатости» формулировки снижается и достоверность результата. Кроме того, в публичных местах это затруднено с учетом передачи приватных и персональных данных, а также из-за сложности распознавания из-за интеграции в задание внешних шумов, сленга, сокращений, особенностей синтаксической структуры текста у молодежи, нарушения фонетических норм и обусловленного всем этим массивом искажений риском «галлюцинаций» [3].

Значение курсивного письма в цифровой образовательной среде как одного из базовых элементов академической успеваемости школьника обусловлено трудностями регуляции психической активности, обработки слуховой, зрительной и кинестетической информации при других способах ввода, а также программирования и контроля процесса письма. В исследованиях показано, что три основные группы нарушений обусловлены дисфункцией определённых церебральных систем. Первая группа – фонематические и языковые ошибки, обусловленные дисфункцией левополушарных височных и заднелобных отделов. Вторая группа – оптико-кинетико-пространственные и моторные ошибки, связанные с дисфункцией правополушарных и премоторных зон. Третья группа – регуляторные ошибки и трудности сукцессивной организации, обусловленные дисфункцией третичных (префронтальных) отделов и подкорковых структур [1]. 30% детей школьного возраста испытывают трудности с письмом, что напрямую приводит к снижению их академической успеваемости. У детей с СДВГ плохой почерк является наиболее общей проблемой, негативно влияющей на академическую успеваемость [25]. Зачастую плохой почерк связан с дислексией и дисграфией, реализуемой в виде стойких трудностей с письмом [6]. К рискам развития и прогрессирования таких состояний следует отнести

снижение самооценки; тревожность и фрустрации; необходимость дополнительной внешней поддержки для преодоления данного состояния.

Влияние способа ввода информации на формирование психосоматических состояний и заболеваний. У каждого способа ввода информации при коммуникации учащегося с ИИ существуют свои приоритетные типы психологических проблем, результирующих в итоге в форме психосоматических состояний (функциональные и обратимые изменения регуляторных функций) и переходящих в результате длительной экспозиции по времени, как правило, уже вне уровня общего среднего образования, к психосоматическим заболеваниям (изменения на уровне органом и систем).

Рассматриваемые изменения носят достаточно специфический характер и включают в себя тревожно-вегетативные расстройства, «приходящие» временные боли, астенические состояния на фоне перенапряжения слуха и когнитивную пассивность [7]. При использовании клавиатурного ввода используется, как правило, сидячая поза. Печать на ноутбуке производится вне рабочего стола и вне физиологических поз, в течение длительного времени, с нарушением режима освещенности. Все это обуславливает формирование нарушений осанки, вынужденная поза стимулирует развитие головных болей, более длительное экранное время стимулирует развитие нарушений сна, астенических и депрессивных состояний [8].

Из функциональных нарушений считаем необходимом акцентировать внимание на функциональных абдоминальных болях (боли в животе, тошнота, нарушения стула) на фоне хронического напряжения вегетативной нервной системы, вызванного высокой тревожностью [10] соматоформной вегетативной дисфункции (приступы сердцебиения, потливости, головокружения при нарушении вегетативной регуляции на фоне стресса) [14] и астенического синдрома.

Цифровая образовательная среда предполагает использование при обмене информацией печатных символов с набором их разными способами. Но до включения ребенка в обучение в этой среде существует достаточно большой период времени для обучения его курсивному письму. Широкий спектр исследований, рассмотренных выше, показывают, что неумение писать от руки – это не безобидный недостаток в эпоху цифровых технологий. Это серьезный вызов, который негативно сказывается на успеваемости, психологическом состоянии и когнитивном развитии ребенка. Письмо от руки является фундаментальным навыком, поддерживающим работу мозга, и его утрата или недостаточное развитие могут иметь долгосрочные последствия.

Расширение образования за счет использования цифровой образовательной среды требует переосмысления его этапов и содержания на каждом из них. На стадии формирования базовых навыков предпочтительно

ограничение элементов цифровой образовательной среды. Только это позволяет сохранить приоритет грамотности и концентрации внимания как залога академической успеваемости.

Для родителей дошкольников можно рекомендовать не стремиться сразу погружать ребенка в цифровые форматы коммуникаций. Они могут способствовать его обучению, но не должны в нем доминировать. Грамотность, как и раньше, остается приоритетом. Нельзя полагаться только на возможности текстовых процессоров. Необходимо активно погружать ребенка в чтение бумажных книг для расширения его словарного запаса. Как и полезно курсивное письмо и каллиграфия. Постоянная оценка внимания и успеваемости ребенка, своевременное выявление причин, оценка роли в них технологий позволит обеспечить разумный баланс между получением новых знаний с использованием цифровой среды и закреплением их в курсивном письме и чтении бумажных учебников. Фактически способ ввода информации, в том числе в запросах к искусственному интеллекту мультимодален: в учебной обстановке и дома, при приватных запросах, он печатный, а в неотложных ситуациях он, как правило происходит в аудио-формате. Но по мере расширения возможностей новых поколений чат-ботов перекос в аудиальный способ будет прогрессировать. И, как мы уже указывали выше, необходима выработка компенсаторного механизма нивелирования возможных негативных последствий через широкую работу образовательной организации с родителями обучающихся, пропаганду курсов каллиграфии и иное.

Литература

1. Ковригина Л.В., Дёмина М.Ю. Симптоматика предпосылок нарушений письма у учащихся первых классов: теоретический анализ [Электронный ресурс] // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2026. № 06 (119). URL: https://scipress.ru/pedagogy/articles/simptomatika-predposylok-narushenij-pisma-u-uchashhikhsya-pervykh-klassov-teoreticheskij-analiz.html (дата обращения: 15.07.2026).

2. Макерова М. В., Хамова А.М., Савкина Н.Г. Влияние каллиграфии на здоровье младших школьников // Проблемы непрерывного педагогического образования: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) [Ишим, 05 марта 2025 г.] / Ишим: Тюменский государственный университет, 2025. С. 286-291.

3. Милешина Л.В. Речевой портрет школьника в системе современной коммуникации: диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук. 2024. Тамбов. ТГУ им. Г.Р. Державина. 191 с.

4. Мухаметзянов И.Ш. Медицинские аспекты информатизации образования. МОН РФ, ФГБНУ ИУО РАО [2-е изд., испр. и доп.]. М.: ИУО РАО, 2017. 167 с.

5. Мухаметзянов И.Ш. Медицинские и психологические требования к условиям функционирования информационно-образовательного пространства // Казанский педагогический журнал. 2013. № 1(96). С. 27-40.

6. Особенности профилактической работы с дошкольниками по предупреждению различных видов дисграфии: Учебно-методическое пособие / У.А. Асеева, А.Ю. Березуева, В.С. Васильева [и др.] // Челябинск: Цицеро, 2017. 112 с.

7. Сарафанова-Присяжная И.П. Когнитивные эффекты взаимодействия с интеллектуальными голосовыми ассистентами у дошкольников: анализ нейропластических изменений и поведенческих паттернов // Вестник науки. 2025. Т. 3. № 6(87). С. 1544-1553.

8. Сентемова Е.Ю. Обзор исследований, посвященных изучению влияния технологий искусственного интеллекта на когнитивные способности детей дошкольного возраста // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2025. № 3. С. 417-428. DOI 10.17072/2078–7898/2025-3-417-428.

9. Технологии в образовании [Электронный ресурс]. URL: https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology. (дата обращения:15.07.2026).

10. Хавкин А.И., Гурова М.М., Новикова В.П. Функциональная абдоминальная боль у детей // Вопросы детской диетологии. 2021. Т. 19. № 2. С. 62-75. DOI 10.20953/1727-5784-2021-2-62-75.

11. Aruna A., Aparna V., Jerin A., Subalakshmi S. (2026). Gaze Speak: A Multimodal AI-Driven Human-Computer Interaction System Using Eye Gaze and Voice Commands. In: Joshi A., Ragel R.G. S.K. (eds) ICT: Applications and Social Interfaces. ICTCS 2025. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1876. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-19690-3_36.

12. Böhmer B., Wills G. COVID-19 and inequality in reading outcomes in South Africa: PIRLS 2016 and 2021. Large-scale Assess Educ 13, 24 (2025). https://doi.org/10.1186/s40536-025-00256-9.

13. Fears N.E., & Lockman J.J. (2018). How beginning handwriting is influenced by letter knowledge: Visual-motor coordination during children's form copying. Journal of experimental child psychology, 171, 55-70. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.01.017.

14. Harverson J., Paatsch L., Anglim J., & Horwood S. (2025). Digital technology use and well-being in young children: A systematic review and meta-analysis. Computers in Human Behavior, *168*, Article 108660. https://doi.org/10.1016/j.chb.2025.108660.

15. Ibaibarriaga G., Acha J., & Perea M. (2025). The impact of handwriting and typing practice in children's letter and word learning: Implications for literacy development. Journal of experimental child psychology, 253, 106195. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2025.106195.

16. Ihara AS, Nakajima K, Kake A, Ishimaru K, Osugi K and Naruse Y (2021) Advantage of Handwriting Over Typing on Learning Words: Evidence from an N400 Event-Related Potential Index. Front. Hum. Neurosci. 15:679191. DOI: 10.3389/fnhum.2021.679191.

17. Lumijoen perusopetuksen opetussuunnitelma Режим доступа: URL: https://www.lumijoki.fi/wp-content/uploads/2020/09/Lumijoen-perusopetuksen-opetussuunnitelma.pdf. (дата обращения: 20.07.2026).

18. Malpique A., Valcan D., Dass R. et al. Motivation to write in the digital age: examining early primary students' attitudes towards paper and computer-based text composing. Read Writ 39, 431–460 (2026). https://doi.org/10.1007/s11145-025-10724-x.

19. Mayer C., Wallner S., Budde-Spengler N., Braunert S., Arndt P.A., & Kiefer M. (2020). Literacy Training of Kindergarten Children with Pencil, Keyboard or Tablet Stylus: The Influence of the Writing Tool on Reading and Writing Performance at the Letter and Word Level. Frontiers in psychology, 10, 3054. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03054.

20. Meijs C., Hurks P.P.M., Wassenberg R., Feron F.J.M., & Jolles, J. (2016). Inter-individual differences in how presentation modality affects verbal learning performance in children aged 5 to 16. Child Neuropsychology, 22(7), 818-836. https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1044891.

21. Nisa A.K., & Sutopo A. (2026). Correlation Between AI Usage, Digital Literacy, and Students' Self-Efficacy in Paragraph Writing. *EBONY:* Journal of English Language Teaching, Linguistics, and Literature, 6(2), 180-200. https://doi.org/10.37304/ebony.v6i2.25980.

22. OECD (2026), Education in Sweden: A Diagnostic Review with Analysis of PISA 2022 Results, Reviews of National Policies for Education, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9bbbb63d-en.

23. Ose Askvik E, van der Weel FRR and van der Meer ALH (2020) The Importance of Cursive Handwriting Over Typewriting for Learning in the Classroom: A High-Density EEG Study of 12-Year-Old Children and Young Adults. Front. Psychol. 11:1810. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01810.

24. Plebanek DJ and James KH (2022) Why Handwriting is Good for Your Brain. Front. Young Minds. 10:623953. doi: 10.3389/frym.2022.623953.

25. Šafárová K., Mekyska J., Zvončák V., Galáž Z., Francová P., Čechová B., Losenická B., Smékal Z., Urbánek T., Havigerová J.M., & Rosenblum S. (2020). Psychometric Properties of Screening Questionnaires for Children with Handwriting Issues. Frontiers in psychology, 10, 2937. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02937.

26. Truxius L., Sägesser Wyss J., & Maurer M.N. (2025). Early handwriting development: a longitudinal perspective on handwriting time, legibility, and spelling. Frontiers in psychology, 15, 1466061. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1466061.

27. Wiley R.W., & Rapp B. (2021). The Effects of Handwriting Experience on Literacy Learning. Psychological science, 32(7), 1086-1103. https://doi.org/10.1177/0956797621993111.

28. Yu-Xiang Lin, Chih-Kai Yang, Wei-Chih Chen, Chen-An Li, Chien-yu Huang, Xuanjun Chen, Hung-yi Lee (2025) A Preliminary Exploration with GPT-4o Voice Mode. https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.09940. URL: https://arxiv.org/pdf/2502.09940.

Шеина Татьяна Юрьевна,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», старший преподаватель Института компьютерных наук и технологий, tsheina@yandex.ru
Sheina Tatiana Yurievna,
The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Perm State National Research University», the Senior lecturer at the Institute of computer science and technology, tsheina@yandex.ru

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ: СИСТЕМА РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАЧ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON (ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ШКОЛЕ ПГУ)

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE: A SYSTEM OF DIFFERENT-LEVEL PROBLEMS IN THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE (FROM THE EXPERIENCE OF TEACHING AT THE PGU COMPUTER SCHOOL)

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос реализации межпредметных связей математики и информатики на основе опыта преподавания курса «Язык программирования Python» в Компьютерной школе ПГУ (г. Пермь). Даются примеры разноуровневых задач по некоторым математическим темам, а также разбираются типичные ошибки, допускаемые учениками при решении. Для большинства рассмотренных задач также приводятся варианты их решения на языке Python.
Ключевые слова: преподавание информатики; обучение программированию; язык Python; межпредметные связи математики и информатики; разноуровневые задачи.

Annotation. The article discusses the implementation of interdisciplinary connections between mathematics and computer science based on the experience of teaching the course "Python Programming Language" at the Computer School of PSU (Perm, Russia). It provides examples of multi-level problems on various mathematical topics and analyzes typical mistakes made by students when solving them. For most of the problems considered, the article also presents solution variants in Python.

Keywords: teaching computer science; teaching programming; Python programming language; interdisciplinary connections between mathematics and computer science; multi-level problems.

В условиях цифровой трансформации всех ступеней образования в РФ особую актуальность приобретает реализация межпредметных связей. Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) [4;5], межпредметные связи рассматриваются не просто как желательная, а как обязательная часть учебного процесса.

Наиболее ярко данный принцип проявляется во взаимодействии информатики и математики, что подтверждается на нормативном уровне объединением этих двух дисциплин в единую предметную область [4].

Одним из ключевых разделов курса информатики, обладающим значительным дидактическим потенциалом для междисциплинарной интеграции, является программирование. Объём учебного времени, выделяемый на изучение данного раздела в основной [6; 7] и средней [8; 9] школе, особенно в рамках углублённого уровня [3; 5], позволяет реализовать глубокие межпредметные связи между информатикой и математикой.

В качестве основного инструментария для реализации указанного потенциала выступает язык программирования Python, который фактически стал базовым языком для изучения программирования в большинстве российских школ. Синтаксическая простота и интерпретируемость делают этот язык оптимальным выбором для школьного курса информатики. Преимущества данного языка программирования для реализации межпредметных связей проявляются в двух ключевых аспектах:

1. **Алгоритмическая реализация**. Язык позволяет не просто автоматизировать решение типовых математических задач, но и формализовать сложные алгоритмы, что способствует более глубокому пониманию их математической сущности.

2. **Визуализация абстракций**. Богатый набор библиотек (*matplotlib, plotly, turtle*) предоставляет инструменты для наглядного представления математических объектов и процессов. Это позволяет существенно повысить уровень усвоения абстрактных математических понятий [1].

На профильном (углублённом) уровне обучения возможности интеграции расширяются за счёт использования библиотеки *Tkinter,* которая позволяет учащимся проектировать и разрабатывать полноценные графические пользовательские интерфейсы (GUI) для прикладных программ, решающих математические задачи. Таким образом, программирование из простого средства вычислений превращается в инструмент исследования и визуализации, что обеспечивает практико-ориентированный подход к изучению математики.

В Компьютерной школе ПГУ [2] с 2015 года преподается курс «Язык программирования Python» для учеников 7-11 классов. За это время был накоплен достаточно большой опыт в преподавании этого языка и, в частности, в решении математических задач с помощью данного языка программирования. За эти годы выяснилось, что именно математические задачи чаще всего вызывают серьезные затруднения при реализации программного кода. Основные проблемы, возникающие при решении математических задач:

1. Не умеют вычислять проценты (в том числе, учащиеся старших классов).
2. Часто используют тип int вместо float и теряют точность при вычислениях.
3. Не обрабатывают граничные случаи (вычисление дискриминанта, принадлежность точки области).
4. Не сокращают дроби до начала вычислений.
5. Не умеют вычислять площади треугольников по альтернативным формулам (формула Герона).
6. При переводе математической формулы в программный код часто забывают поставить в скобки знаменатель.
7. Не умеют работать с числовыми рядами (арифметическая прогрессия)

Следует заметить, что частично эти проблемы связаны с тем, что группы в Компьютерной школе ПГУ разновозрастные (в отличие от классов в общеобразовательных школах). Так, например, с темой «арифметическая прогрессия» ученики знакомятся только в конце 9 класса [3]. Поэтому преподавателям часто приходится объяснять новые математические понятия и формулы прямо во время занятия по программированию, что с точки зрения пропедевтики создает как плюсы, так и минусы. С одной стороны, программирование выступает в роли пропедевтического инструмента, что позволяет заранее формировать представления об изучаемых математических понятиях до их изучения в школе. С другой стороны, может нарушиться принцип системности, так как у ученика может не быть нужной математической базы. В связи с этим материал для изучения тщательно отбирается, а практические задания делятся на разные уровни сложности.

Рассмотрим примеры задач по некоторым математическим темам, структурированные по уровням сложности.

Тема 1. Вычисление арифметических выражений

Задача 1 *(базовый уровень). Вычислите значение арифметического выражения:*

$$\left(5 + \frac{11}{13}\right) * \left(17 - \frac{2}{3}\right)$$

Данное задание можно давать сразу же после изучения функции print и базовых арифметических операций, то есть в самом начале знакомства с языком. В данном задании уже расставлены все необходимые скобки, и ученику нужно лишь выполнить преобразование дроби к нужному виду (в одну строку).

Решение:

```
print((5 + 11 / 13) * (17 - 2 / 3))
```

Задача 2 *(средний уровень). Вычислите значение арифметического выражения и выведите ответ с точностью до 2 знаков после десятичной точки.*

$$\frac{3{,}5 + 2{,}4^5 - \sqrt{178} + 45 * 2{,}22}{15 + \sqrt{13{,}4} * 4^3}$$

Для выполнения данного задания уже требуется уметь подключать дополнительные библиотеки (модуль math), знать математические функции sqrt() и round(), а также использовать операцию или функцию возведения в степень. Основная ошибка при выполнении данного задания – отсутствие скобок в знаменателе дроби, что ведет к неверному результату. Как вариант, можно заранее дать правильный ответ (0,68), чтобы ученики могли сразу проверить правильность своих вычислений.

Решение:

```
import math
print (round((3.5 + (2.4 ** 5) - math.sqrt(178) + 45 * 2.22) / (15 +
math.sqrt(13.4) * (4 ** 3)), 2))
```

Задача 3 (*повышенный уровень). Вычислите значение арифметического выражения для заданного значения параметра x:*

$$\ln(1 + \sin 2x) \cdot (\cos 2x + e^{-2}) + \sin 2x \cdot \ln(2 + cosx)$$

Для выполнения этого задания требуется уметь работать с переменными, применять функцию input() для ввода данных, а также знать, как реализуются тригонометрические функции и логарифмы на языке Python. Формально, чтобы написать код для вычисления данного выражения, уметь самостоятельно вычислять синус, косинус и натуральный логарифм вовсе не обязательно. Однако у учащихся 7-9 классов подобные задания обычно вызывают серьезные трудности («я не понимаю, что здесь написано»), поэтому такого рода задачи лучше давать только ученикам 10-11 классов.

Решение:

```
import math
x = float(input("Введите число: "))
print(math.log(1 + math.sin(2 * x)) * (math.cos(2 * x) + math.exp(-2)) +
math.sin(2 * x) * math.log(2 + math.cos(x)))
```

Тема 2. Вычисление процентов

Задача 1 *(базовый уровень). Вес яблока x кг, вес банана – на n процентов больше веса яблока. Вес ананаса в 2 раза больше, чем вес яблока и банана вместе взятых. Вывести вес банана и ананаса в килограммах.*

Для выполнения данного задания необходимо уметь работать с переменными, а также осуществлять ввод и вывод информации, используя дружественный интерфейс пользователя. Основная ошибка при выполнении данного задания – неверное вычисление веса банана. Чаще всего его вычисляют как x/100*n, забывая прибавить к данному значению переменную x. Кроме того, очень часто используется тип int при вводе данных, хотя вес указан в килограммах и очевидно, что вес яблока – это дробное значение. Точно также может быть дробным и количество процентов.

Решение:

```
apple = float(input('Сколько весит яблоко?(кг)'))
percent_banana = float(input('На сколько % банан весит больше
яблока?'))
banana = apple / 100 * percent _banana + apple
pineapple = (apple + banana) * 2
print('Банан весит', banana, 'кг', ',ананас весит', pineapple, 'кг')
```

Задача 2 *(средний уровень). Стоимость автомобиля LADA Vesta N рублей, а стоимость автомобиля Kia Sportage на K процентов больше, чем стоимость автомобиля LADA. Стоимость автомобиля Volkswagen Tiguan на P процентов больше, чем стоимость Kia. Определите, на сколько рублей Volkswagen стоит дороже, чем LADA.*

В данной задаче проблемы возникают такие же, как и в предыдущей. Ученики используют неверные формулы для вычисления процентов. Задача может быть также усложнена дополнительным условием: использованием форматированного вывода.

Решение:

```
lada = float(input('Введите стоимость LADA '))
percent_kia = float(input('На сколько процентов стоимость Kia больше
чем стоимость автомобиля LADA? '))
kia = lada + (lada / 100 * percent_kia)
percent_volkswagen = float(input('На сколько процентов Volkswagen,
больше чем стоимость автомобиля Kia? '))
volkswagen = kia + (kia / 100 * percent_volkswagen)
difference =  volkswagen - lada
print(f'Volkswagen стоит дороже чем LADA на {difference} рублей.' )
```

Задача 3 *(повышенный уровень). Клиент банка открыл вклад в размере 100 000 рублей под 14% годовых с ежемесячной капитализацией процентов. Это означает, что каждый месяц банк начисляет проценты на текущую сумму вклада (включая ранее начисленные и капитализированные проценты),*

после чего они прибавляются к общей сумме вклада. Требуется определить, через какое минимальное целое количество месяцев (начиная с первого месяца после открытия вклада) общая сумма вклада впервые превысит 150 000 рублей.

Для решения данной задачи требуется уметь применять цикл с предусловием. Основная проблема при решении данной задачи заключается в том, что ученики не очень понимают капитализацию процентов и вычисляют ежемесячный процент от начальной суммы вклада. Кроме того, забывают, что 14% годовых надо поделить на 12 месяцев.

Решение:

```
summa = 100_000
percent_mes = 14 / 12
count_months = 0

while summa <= 150000:
    summa = summa + summa * percent_mes / 100
    count_months = count_months + 1

print(f"Через {count_months} месяцев сумма вклада превысит 150 000
рублей и составит {round(summa, 2)} руб.")
```

Ответ – через 35 месяцев.

Задача 4 *(углубленный уровень). Разработать приложение «Калькулятор доходности вкладов» с графическим интерфейсом. Калькулятор должен содержать поля для ввода начальной суммы вклада, срок вклада (в месяцах), процентную ставку (в годовых %), а также флажок «С капитализацией процентов». Установка данного флажка означает, что каждый месяц банк начисляет проценты на текущую сумму вклада (включая ранее начисленные и капитализированные проценты), после чего они прибавляются к общей сумме вклада. Также приложение должно содержать кнопку «Рассчитать», после чего в виде текста должно выводиться сообщение об итоговой сумме в конце срока и доходности вклада.*

Данную задачу можно дать в качестве проектной работы в профильных классах с углубленным изучением информатики. Для ее выполнения ученикам потребуется изучить библиотеку *Tkinter*. Также желательно использовать функции для структуризации кода и выполнять обработку пользовательских ошибок ввода.

Тема 3. Решение квадратного уравнения

Задача 1 *(средний уровень). Найти корни квадратного уравнения по заданным коэффициентам a, b, c (все коэффициенты не равны 0).*

Так как эту задачу можно предлагать только ученикам, уже изучившим тему «Решение квадратных уравнений» (8 класс и старше), то отнесем ее к среднему уровню сложности. Для решения данной задачи необходимо уметь работать с модулем math, а также использовать оператор ветвления. Необходимо рассмотреть все возможные варианты значения дискриминанта, включая отрицательное значение. Часто ученики забывают поставить скобки в знаменателе, что приводит к неверному результату.

Решение:

```
import math

# Вводим коэффициенты
a = float(input("Введите коэффициент a (не равен 0): "))
b = float(input("Введите коэффициент b (не равен 0): "))
c = float(input("Введите коэффициент c (не равен 0): "))
# Дискриминант
d = b ** 2 - 4 * a * c
# Анализ корней
if d > 0:
   x1 = (-b + math.sqrt(d)) / (2 * a)
   x2 = (-b - math.sqrt(d)) / (2 * a)
   print("Два корня:", round(x1,3)," и", round(x2,3))
elif d == 0:
   x = -b / (2 * a)
   print("Один корень:", round(x,3))
else:
   print("Корней нет")
```

Задача 2 *(повышенный уровень). Найти корни квадратного уравнения по заданным коэффициентам a, b, c (рассмотреть случаи, когда один или несколько коэффициентов могут быть равны 0).*

Основная проблема при решении данной задачи заключается в том, чтобы не пропустить ни одного возможного варианта коэффициентов.

Решение:

```
import math

# Вводим коэффициенты
a = float(input("Введите коэффициент a: "))
b = float(input("Введите коэффициент b: "))
c = float(input("Введите коэффициент c: "))
# Если a = 0 (линейное уравнение bx + c = 0)
if a == 0:
   if b == 0:
```

```
            if c == 0:  # все коэффициенты равны 0
                print("Бесконечно много решений")
            else:
                print("Корней нет (противоречие)")
        else:
            # b и c  не равны 0
            x = -c / b
            print(f"Уравнение линейное, один корень: {x:.3f}")

    # Если a ≠ 0 (квадратное уравнение)
    else:
        d = b ** 2 - 4 * a * c
        print(f"Дискриминант D = {d:.3f}")

        if d > 0: # D > 0
            x1 = (-b + math.sqrt(d)) / (2 * a)
            x2 = (-b - math.sqrt(d)) / (2 * a)
            print(f"Два корня: {x1:.3f} и {x2:.3f}")
        elif d == 0: # D = 0
            x = -b / (2 * a)
            print(f"Один корень : {x:.3f}")
        else:  # D < 0
            print("Корней нет")
```

Задача 3 *(углубленный уровень). Найти корни квадратного уравнения по заданным коэффициентам a,b,c (a не равно 0) и визуализировать решение с помощью графика параболы с использованием matplotlib.*

Это задание можно предложить в качестве проектной работы ученикам профильных классов с углубленным изучением информатики. Для его выполнения необходимо изучить библиотеку *matplotlib*.

Аналогичную систему задач можно разработать и для других математических тем. Интеграция математического содержания в раздел программирования является эффективным инструментом развития математического мышления и алгоритмической грамотности учеников. Каждая тема раскрывается от простого к сложному, что позволяет учителю информатики гибко адаптировать материал под уровень подготовки класса. В конечном счёте, такой подход к изучению программирования готовит школьников не только к успешной сдаче ОГЭ и ЕГЭ сразу по двум предметам, но и к реальной проектной деятельности, где математическая модель становится основой программного решения.

Литература

1. Грамаков Д.А., Харитонов П.И. «Реализация межпредметных связей с использованием языка Python» // Информатизация образования – 2018 [Москва, 11–12 сент. 2018]: Труды Международной научно-практической конференции / Академия информатизации образования, Академия компьютерных наук, Институт управления образованием РАО. М.: СГУ. 2018. Ч. 2. С. 80-87.

2. Компьютерная школа ПГУ [Электронный ресурс]. URL: https://cschool.perm.ru/ (дата обращения 08.05.2026)

3. Макарычев Ю.Н. Математика. Алгебра. 9 класс. Базовый уровень. Учебник. М: Просвещение, 2026. 256 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 31.05.2021 № 287 [Электронный ресурс] // «КонтурНорматив»: [сайт].URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501780 (дата обращения: 08.05.2026).

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования от 17.05.2012 № 413 (редакция от 12.02.2025) [Электронный ресурс] // «КонтурНорматив»: [сайт]. URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501748 (дата обращения: 08.05.2026).

6. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика. Базовый уровень] // Единое содержание общего образования. [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_informatika-7-9_baza.pdf (дата обращения 08.05.2026).

7. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика. Углубленный уровень // Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_informatika-7-9_ugl.pdf (дата обращения 08.05.2026).

8. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика. Базовый уровень // Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_soo_frp_informatika_10_11_baz.pdf (дата обращения 08.05.2026).

9. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика. Углубленный уровень // Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_soo_frp_informatika_10_11_ugl.pdf (дата обращения 08.05.2026).

Нефедова Виктория Юрьевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет», заведующий кафедрой информатики, физики и методики преподавания информатики и физики, кандидат педагогических наук, доцент, vynefedova@yandex.ru
Nefedova Viktoriya Yur`evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orenburg State Pedagogical University», the Head at the Hair of computer science, physics and methods of teaching computer science and physics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, vynefedova@yandex.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ НА ПЛАТФОРМЕ VEX

ORGANIZING SCHOOLCHILDREN'S TRAINING IN EDUCATIONAL ROBOTICS ON THE VEX PLATFORM

Аннотация. Работа посвящена актуальной теме организации обучения школьников образовательной робототехнике, рассмотрены ключевые характеристики STEM-робототехники, представлено описание рабочей программы курса внеурочной деятельности по обучению конструированию и программированию роботов VEX.
Ключевые слова: робототехника; VEX; обучение школьников; внеурочная деятельность по информатике.

Annotation. The work is devoted to the current topic of organizing training for schoolchildren in educational robotics, the key characteristics of STEM robotics are considered, and a description of the work program of the course of extracurricular activities in teaching the design and programming of VEX robots is presented.
Keywords: robotics; VEX; school education; extracurricular activities in computer science.

В современном обществе стремительно развиваются наука и IT-технологии, что обуславливает активную цифровизацию образовательного процеса. С целью повышения интереса к техническим дисциплинам, развития цифровой грамотности, творческих и проектных компетенций обучающихся и педагогов в Российской Федерации созданы и активно функционируют центры дополнительного образования «Точка роста» и детские технопарки «Кванториум». Применение информационных и коммуникационных технологий в различных сферах информационного общества предусмотрено

принципами «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» (2017-2030 гг.) [6].

В современном мире, где технологии быстро развиваются, робототехника становится все более важной. Ее применяют в разных областях, от производства и медицины до образования и развлечений. Стремительный темп научно-технологического прогресса находит адекватное отражение внутри школьного образовательного процесса. Сегодня ощущается острая потребность в высококвалифицированных кадрах в сфере робототехники, способных проектировать, программировать, внедрять и сопровождать сложные кибер-физические системы и инновационные инженерные решения. Однако действующая педагогическая инфраструктура не всегда поспевает за динамично трансформирующимися запросами рынка труда. Одним из действенных механизмов ликвидации разрыва является популяризация образовательной робототехники в современной школе. Данное междисциплинарное направление открывает учащимся уникальные возможности развития, поскольку интегрирует элементы STEM-предметов, мехатроники, сенсорики и искусственного интеллекта [5; 9]. Поэтому в программах появляются новые перспективные учебные модули, ключевым из которых выступает робототехническая проектная деятельность. Компетенции, получаемые в этой области, востребованы сегодня как в профессиональной, так и бытовой плоскостях, ведь роботы уверенно проникают в повседневную жизнь человека.

Особую актуальность имеет внедрение курсов робототехники во внеурочную деятельность для учащихся средней школы, поскольку именно в подростковом возрасте формируется устойчивый интерес к техническим дисциплинам, закладываются основы профессионального самоопределения и инженерного мышления. Практическое конструирование и программирование роботов на платформе VEX Robotics позволяет применять знания на практике, развивать творчество, реализовывать проекты и решать реальные задачи.

Совокупность изложенных фактов свидетельствует о своевременности и актуальности исследуемой проблемы. Анализ литературы показывает, что для успешной реализации научных и практических задач по организации внеурочной деятельности в области робототехники накоплен значительный опыт. Разработаны методики обучения для различных возрастных групп, исследованы платформы робототехники и влияние занятий на когнитивные способности [1-4; 6; 7]. Однако вопросы разработки и реализации эффективных курсов внеурочной деятельности по робототехнике для учащихся 8 классов с использованием роботов VEX требуют дальнейшей проработки.

В настоящее время различают три ключевых направления работы в образовательной робототехнике: спортивное, творческое и образовательное.

Спортивная робототехника сегодня является наиболее востребованным направлением благодаря соревновательному аспекту. Этот сектор робототехники охватывает разнообразные турниры (линейный слалом, робокегельринг, мини-сумо и прочие). Участие в таких первенствах требует фундаментальных знаний по конструированию, электронике, алгоритмике, механике, кинематике, системам управления и отладке программного обеспечения. Соревновательная робототехника ориентирована на презентацию инженерных компетенций и алгоритмических умений школьников.

Творческая робототехника представляет собой сам процесс создания робота, в которую школьники вкладывают уникальные идеи. В этом направлении важна креативность идеи.

Образовательная робототехника формирует исходные компетенции в конструировании, программировании и инженерном мышлении, она является инструментом STEM-обучения школьников, интегрируя программирование и инженерное мышление.

Ключевыми характеристиками учебной STEM-робототехники выступают [10]:

1) интеграция дисциплин естественнонаучного блока (информатика, математика, физика, биология, химия) и социально-гуманитарного направления.

2) компетенция в целеполагании, достижении результатов и осмыслении обучения;

3) непосредственная возможность интеграции универсальных функций.

В работе опишем авторскую методику, основанную на обучении школьников работе с робототехническим конструктором VEX. Это практико-ориентированная дидактическая платформа, демонстрирующая фундаментальные инженерные мехатронные принципы робототехники и позволяющая реализовать в прототипах самые творческие инновационные идеи. Программа ориентирована на формирование у детей ранних STEM-знаний, инженерно-практических компетенций и обеспечение среды для социального, культурного, профессионального самоопределения и творческой самореализации личности в социуме.

Учебная программа позволяет формировать у детей базовые компетенции по робототехнике и создает предпосылки для профессиональной ориентации. Дополнительно курс стимулирует творческую активность, развивает дизайнерское, техническое и системное мышление, знакомит школьников с проектированием, решает дизайнерские, художественные, оформительские и технологические задачи.

Разработанная программа предназначена для обучающиеся 7-10 лет. Количество детей в группе: от 5 до 14 человек. Объём программы – 34 часа. Очная форма реализации программы.

Предусмотренные программой игровые учебные задания направлены на формирование метапредметных познавательных действий: выбор оптимальных стратегий решения, установление причинно-следственных зависимостей, построение доказательного рассуждения, развитие ИКТ-компетентности и др. Параллельно обеспечивается формирование навыков формализации, структурирования данных, математического моделирования. Кроме того, происходит освоение универсальных технологий деятельности − проектирования, исследовательской работы, управления, мониторинга, самооценки, рефлексии, коллективного взаимодействия при выполнении учебно-практических проектов и разработки индивидуальных образовательных траекторий [2].

На занятиях предполагается задействовать преимущественно активные педагогические форматы взаимодействия со школьниками: практикумы, игровые методики, учебное проектирование, что содействует формированию у обучающихся не лишь познавательных, но и комплекса важных коммуникативно-регулятивных компетенций.

Внедрение программы позволит внутри школьного образовательного пространства сформировать условия, обеспечивающие личностное развитие обучающегося с учетом его индивидуальных склонностей и интересов, стимулируя становление технологической компетентностной культуры.

Разработанный курс позволяет ученикам получить обширные знания в различных областях. Отличительной особенностью учебной программы является использование в учебном процессе индивидуальных, групповых и проектных методов обучения. При такой организации образовательного процесса предполагается, что педагогическая деятельность строится с учетом личностных качеств ребенка (интересов, потребностей, способностей, интеллекта и т.д.)., обеспечивается активность образовательного процесса, усваивается высокий уровень содержания учебного материала, оказывается мощное стимулирующее воздействие на развитие ребенка, развивается самостоятельная деятельность детей − учащиеся приобретают знания и умения, опыт творческой деятельности, в процессе планирования и выполнения постепенно все более сложные практические задания, основанные на эмоциональном и ценностном подходе к реальности, проекты, которые носят не только познавательный характер, но и имеют практическую ценность.

Несмотря на значимость с точки зрения образования, внедрение курса сталкивается с комплексом структурных трудностей.

1. Логистика и управление ресурсами в образовательных учреждениях. Обеспечение учеников наборами для робототехники VEX Robotics требует значительных финансовых вложений. Для организации продуктивной учебной деятельности в группах по 10-12 человек необходимо обладать минимум 4-5 базовыми комплектами, дополнительным оборудованием, запасными частями и специализированным полем для проведения соревнований. Важным аспектом является поддержание технической исправности оборудования и его своевременное обновление.

2. Персональный подбор преподавателя. Идеальный кандидат для руководства учебным модулем должен быть профессионалом не только в сфере информационных технологий, но также обладать умениями в дисциплинах механики, электроники и программирования. Инструкторам часто приходится самим изучать эти сферы, что предполагает значительные затраты времени и требует от них инициативы. Программы для повышения квалификации, включающие практику в специализированных центрах, становятся необходимостью.

Таким образом, в работе были рассмотрены ключевые характеристики STEM-робототехники, представлено описание рабочей программы курса внеурочной деятельности по обучению конструированию и программированию роботов VEX.

Литература

1. Боронова Г.Ю. Виртуальная робототехника: учебное пособие. Боронова. Бухара, 2023. 140 с.

2. Виноградова Л.В. Проектная деятельность в контексте ФГОС: методическое пособие. М.: Просвещение, 2022. 128 с.

3. Донских С.А., Сёмин В.Н., Шереверова Л.Н. Изучение робототехники в учреждениях дополнительного образования // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. 2021. № 1. С. 15-21.

4. Ефимцева Ю.К. Инструменты образовательной робототехники // Наука и образование сегодня [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/instumenty-obrazovatelnoy-robototehniki?ysclid=mqwo8pqf3m932827633 (дата обращения: 27.06.2026).

5. Кузнецов А.А. STEM-образование: теория и практика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. 205 с.

6. Меркушова Е.С., Филатова О.Н. Применение робототехники в сфере образования // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2023. № SI1 (68). С. 10-13.

7. Рахматжон Улугбек Угли Рахматов, Хикмат Шавкат Угли Собиров, Ойбек Рустамович Ачилов Особенности образовательной робототехники // Academic research in educational sciences. 2022. № Special Issue 2. С. 62-68.

8. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/?ysclid=mqth6oze52365296522 (дата обращения: 25.06.2026).

9. Успаева М.Г., Гачаев А.М. STEM-образование: научный дискурс и образовательные практики // Управление образованием: теория и практика. 2022. № 9 (55).

10. Чеканова Л. А., Газизов Т. Т. Анализ современных методик обучения образовательной робототехнике // Ped.Rev. 2019. № 6 (28). С. 110-117.

Булыгина Валентина Сергеевна,
Автономная некоммерческая организация общеобразовательная организация Лицей информационных технологий «Инфотех», преподаватель, vs.bulygina@gmail.com
Buly`gina Valentina Sergeevna,
The Autonomous Non-profit General Education Organization Infotech Information Technology Lyceum, the Lecturer, vs.bulygina@gmail.com

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ОСОБЕННОСТИ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ УМЕНИЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

DIDACTIC POTENTIAL AND FEATURES OF INTERSUBJECT ACTIVITY AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF DATA ANALYSIS AND INFORMATION MODELING SKILLS FOR STUDENTS MIDDLE SCHOOL

Аннотация. Современные ФГОС ООО направлены на освоение учащимися межпредметных понятий, которые используются в нескольких учебных предметах и позволяют связывать знания из различных учебных предметов в целостную картину мира. Но дидактические механизмы их формирования через межпредметную проектную деятельность остаются недостаточно изученными. Цель статьи – раскрыть дидактический потенциал и выявить особенности межпредметной проектной деятельности как основы развития умений анализа данных и информационного моделирования. В основе методологии анализ нормативно-правовых документов, педагогической и методической литературы, классификация межпредметных проектных задач, моделирование структуры умений, обобщение педагогического опыта. В результате разработана классификация межпредметных проектных задач по основной предметной области и типу анализируемых данных. Выявлены особенности организации межпредметной деятельности, обеспечивающие эффективное развитие умения работы с данными инструментами информационного моделирования.
Ключевые слова: межпредметные связи; проектная деятельность; анализ данных; информационное моделирование; цифровая грамотность.

Annotation. Modern Federal State Educational Standards of Basic General Education are aimed at students mastering interdisciplinary concepts that are used in multiple school subjects and allow connecting knowledge from various subjects into a coherent worldview. But the didactic mechanisms for their formation through

interdisciplinary project-based learning remain insufficiently studied. The purpose of this article is to reveal the didactic potential and identify the features of interdisciplinary project-based learning as a basis for developing data analysis and information modeling skills. The methodology is based on the analysis of regulatory documents, pedagogical and methodological literature, classification of interdisciplinary project-based tasks, modeling of the skills structure, and generalization of pedagogical experience. As a result, a classification of interdisciplinary project-based tasks has been developed based on the core subject area and the type of analyzed data. The features of interdisciplinary activity organization ensuring the effective development of data skills using information modeling tools have been identified.
Keywords: interdisciplinary connections; project-based learning; data analysis; information modelin; digital literacy.

Современные ФГОС ООО ориентируют школу на разработку программ, направленных на освоение учащимися межпредметных понятий, которые используются в нескольких учебных предметах и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов, учебных модулей, курсов внеурочной деятельности в целостную научную картину мира. Что позволит приобрести опыт практической деятельности в повседневной жизни: участвовать в учебно-исследовательской, проектной деятельности предметного и межпредметного характера с применением ИКТ, использовать информационно-справочные системы в электронной форме [8].

Для решения этой задачи ключевой задачей обучения на уроках информатики становится развитие умения анализировать данные и применять инструменты информационного моделирования для интерпретации результатов исследования и последующего применения.

Современная педагогическая наука активно разрабатывает пути решения данной проблемы через реализацию межпредметных связей, которые рассматриваются как дидактический принцип и условие формирования целостной картины мира (Ю.К. Бабанский, В.Н. Максимова, И.Д. Зверев) [1; 5; 3]. Особый дидактический потенциал в этом отношении приобретает проектная деятельность, позволяющая интегрировать знания из разных предметных областей для решения реальных проблем (А. В. Леонтович, И. С. Сергеев) [4; 7].

Потенциал инструментов информационного моделирования не раскрывается полностью в рамках уроков информатики, так как межпредметные проектные задачи чаще сводятся к продуктовой, а не системно-аналитической деятельности. Также в процессе изучения теряется важная взаимосвязь между возможностью практического применения полученных навыков не только для решения задач из всех предметных

областей, изучаемых в основной школе, но и для успешного применения в проектной и исследовательской деятельности, а также в бытовых жизненных ситуациях. Возникает противоречие между потребностью в системно мыслящих учениках, которые могут применить инструменты информационного моделирования для решения учебных и исследовательских задач и отсутствием научно обоснованных методических решений, позволяющих развивать мышление подростков с помощью инструментов информационного моделирования в межпредметном контексте. Это подтверждает актуальность разработки образовательной модели развития умения анализа данных и информационного моделирования учащихся основной школы на основе межпредметных проектных задач.

Методологическую основу исследования составляют теория оптимизации учебно-воспитательного процесса (Ю.К. Бабанский), концепция межпредметных связей в обучении (В.Н. Максимова, И.Д. Зверев), концепция вычислительного мышления (J.M. Wing).

В теории Ю. К. Бабанского межпредметные связи рассматриваются как мощный дидактический инструмент оптимизации. Учёный выделял такие функции межпредметных связей как: оптимизирующая, методологическая, образовательная, развивающая и воспитательная функция.

Классификация, разработанная В.Н. Максимовой, имеет важное значение в контексте формирования умений анализа данных и информационного моделирования межпредметных связей по трём группам: содержательно-информационные, операционно-деятельностные и организационно-методические.

Опора на концепцию В.Н. Максимовой и И.Д. Зверева позволяет рассматривать межпредметные проектные задачи не как случайное объединение тем из разных предметов, а как дидактически обоснованное средство формирования умений анализа данных и информационного моделирования, обеспечивающее интеграцию знаний и применение для решения текущей задачи на содержательном, операционном и организационном уровнях.

Концепция вычислительного мышления (computational thinking), разработанная Дж. М. Винг, позволяет сформировать способ решения задач, проектирования систем и понимания сложных процессов, опирающийся на фундаментальные понятия информатики – декомпозицию, распознавание образов, абстрагирование и алгоритмизацию [10; 9].

Анализ учебников по информатике Л. Л. Босовой и К. Ю. Полякова [9,10] показал, что задачи по информационному моделированию представлены в следующих видах: словесные модели, графические модели, табличные модели, матричные модели, базы данных, математические и

компьютерные модели, имитационное моделирование в средах программирования.

Однако все эти задачи представлены внутри предметной области, в рамках курса информатики. Межпредметные проектные задачи, интегрирующие моделирование с математикой, физикой, биологией, химией и другими предметами, в учебниках отсутствуют, что подтверждает необходимость разработки соответствующих дидактических материалов. Актуальность разработки межпредметных проектных задач связана с непрерывным и быстро изменяющимся информационным пространством, в котором учащимся необходимо уметь анализировать массивы информации, выделять существенные и необходимые данные для решения поставленной задачи, обрабатывать данные и сохранять для последующего использования в построении информационной модели.

Структура умений анализа данных и информационного моделирования

– На основе анализа требований ФГОС ООО и теоретических основ информационной грамотности разработана модель развития умений анализа данных и информационного моделирования, включающая четыре взаимосвязанных компонента:

– Целеполагание. Постановка цели анализа данных и информационного моделирования. Умение формулировать исследовательские вопросы. Например, ученик знает, для как модель генеалогического дерева служит для изучения истории рода.

– Содержательный. Знание видов данных, методов их сбора, способов структурирования и визуализации; понимание принципов построения информационных моделей. Например, ученик различает какие параметры будут являться существенными при анализе маршрута движения автобуса.

– Аналитический. Владение инструментами сбора, обработки и визуализации данных. Умение выбирать технические и программные средства для построения модели, умение строить и использовать модели. Например, ученик использует табличный процессор для построения таблиц, необходимых для исследования свойств элементов периодической системы.

– Рефлексивный. Умение оценивать достоверность данных, интерпретировать результаты моделирования, делать выводы и вносить корректировки в разработанную модель. Например, ученик анализирует оптимальную модель движения автобуса по критериям длина маршрута, скорость прохождения и стоимость.

Данная структура соответствует требованиям ФГОС ООО к метапредметным результатам, включающим «освоение обучающимися межпредметных понятий» и «способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике» [8].

Дидактический потенциал межпредметных проектных задач

Межпредметные проектные задачи обладают значительным дидактическим потенциалом для развития умений анализа данных и информационного моделирования благодаря следующим характеристикам:

Интегративная. Требуют применения знаний и способов действия из нескольких предметных областей, что обеспечивает формирование целостного представления о процессах сбора, обработки и анализа данных.

Практическая. Реальные проблемы, решаемые в рамках проектов, мотивируют учащихся к освоению методов работы с данными как инструмента познания мира. Способ познания мира инструментами информационного моделирования включает следующие этапы (рис.1).

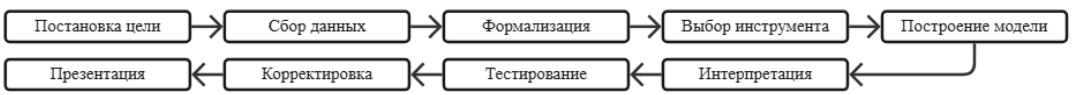


Рис. 1. Этапы информационного моделирования

Рефлексивная. Необходимость оценки достоверности результатов, сопоставления модели с реальностью и способность к анализу результатов развивает критическое мышление.

Цифровая. Межпредметные проекты предполагают активное использование табличных процессоров, сред визуализации данных, систем программирования и компьютерного моделирования, что формирует цифровую грамотность учащихся.

Классификация межпредметных проектных задач

Применяется следующая классификация по основной предметной области и типу анализируемых данных:

– Естественно-научные: биология, физика, химия, география. Количественные данные измерений, экспериментальные данные. Пример: «Закономерности периодической системы»: сбор данных о свойствах элементов, построение графиков, создание модели применения.

– Социально-гуманитарные: обществознание, история, география. Статистические данные, результаты опросов, исторические источники. Пример: «Генеалогическое дерево семьи»: анализ переписных данных, построение схемы связей.

– Информатико-математические: математика, информатика. Абстрактные данные, алгоритмические структуры. Пример: «Оптимизация маршрута автобуса»: сбор данных, построение графа, разработка алгоритма оптимального маршрута движения.

– Комплексные: несколько предметов из разных областей. Пример: «Модель оптимальной тренировки», физическая культура, информатика и биология.

Каждый тип задач требует сочетания умений анализа данных и информационного моделирования, что позволяет дифференцировать обучение в соответствии с интересами и способностями учащихся.

Особенности организации межпредметной проектной деятельности

Анализ педагогического опыта позволил выявить следующие особенности организации межпредметной деятельности, обеспечивающие эффективное развитие навыков работы с данными:

– Успешная реализация межпредметных проектов требует согласованных действий учителей разных предметов. Необходима совместная разработка заданий, согласование времени проведения уроков по выбранной тематике.

– Организация деятельности должна обеспечивать планирование и последовательное выполнение всех этапов работы с данными: от постановки исследовательского вопроса до интерпретации результатов. Учитель выступает модератором в исследовательской деятельности учеников, помогая применять знания из разных предметных областей в работе над проектом.

– Необходимо обеспечить доступ учащихся к инструментам анализа данных: табличным процессорам, средам визуализации, системам программирования и компьютерного моделирования. Ученики должны научиться выбирать эффективный инструмент для решения поставленной задачи.

– Важным элементом является организация рефлексии: обсуждение достоверности данных, погрешностей измерений, ограничений построенных моделей.

– Защита проектов перед аудиторией формирует умение аргументированно представлять результаты, отвечать на вопросы и развивает умение принимать обратную связь.

Результатом выполнения проекта, связывающего один или несколько предметных модулей для ученика станет не только работоспособная информационная модель, которая позволит проводить дальнейшие исследования в выбранном направлении, но и полученный опыт в анализе и выборе информации, структурировании и визуализация данных, осознанный выбор программного средства для построения модель, представление и интерпретация полученных результатов.

Анализ данных и информационное моделирование – это сквозные компетенции, которые формируются наиболее эффективно именно в контексте межпредметных задач, так как требуют интеграции знаний из математики, информатики, естественных и социально-гуманитарных наук.

В результате исследования были сделаны следующие выводы:

1. Межпредметные проектные задачи обладают значительным дидактическим потенциалом для формирования умений анализа данных и информационного моделирования благодаря возможности интеграции знаний из предметных областей, применению знаний в практической деятельности и обязательной рефлексии по итогам выполнения.

2. Разработанная структура умений анализа данных включает четыре компонента: целеполагание, содержательный, аналитический, рефлексивный, что соответствует требованиям ФГОС ООО к метапредметным результатам.

3. Решение практических задач инструментами информационного моделирования с соблюдением выполнения всех этапов работы над проектом развивает навыки учеников и расширяет представление о предметной области.

Результаты исследования могут быть применены в образовательной деятельности на уроках в общеобразовательных и организациях дополнительного образования, в системе педагогического образования при подготовке и повышении квалификации учителей информатики и тьюторов проектной деятельности, при разработке и обновлении рабочих программ и межпредметных модулей в соответствии с ФГОС ООО.

Литература

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. Общедидактический аспект. М.: Педагогика, 1977. 256 с.

2. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: 9 класс. М.: Просвещение, 2025. 272 с.

3. Зверев И. Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе: проблемы и тенденции. М.: Педагогика, 1981. 160 с.

4. Леонтович А.В. Исследовательская и проектная деятельность школьников 5-11 классы. М.: ВАКО, 2018. 161 с.

5. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. М.: Просвещение, 1988. 191 с.

6. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. 9 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 288 с.

7. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. М.: АРКТИ, 2005. 80 с.

8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 18.06.2025) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/?ysclid=mqxpbknmfu106010364 (дата обращения: 25.06.2026).

9. Wing J.M. Computational thinking Benefits Society//Academic Press. 2014. URL: http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/ (дата обращения: 28.06.2026).

10. Wing J.M. Computational thinking // Communications of the ACM. 2006. Vol. 49, No. 3. P. 33-35.

Рочев Константин Васильевич,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ухтинский государственный технический университет», доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий, кандидат экономических наук, доцент, k@rochev.ru*
Rochev Konstantin Vasil`evich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ukhta State Technical University», the Associate Professor at the Chair of computer engineering, information systems and technologies, Candidate of Economics, Assistant professor, k@rochev.ru*

Кудряшова Ольга Михайловна*,
доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий, okudryashova@ugtu.net
Kudryashova Ol`ga Mixajlovna*,
the Associate Professor at the Chair of computer engineering, information systems and technologies, okudryashova@ugtu.net

Базарова Ирина Александровна*,
доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий, ibazarova@ugtu.net
Bazarova Irina Aleksandrovna*,
the Associate Professor at the Chair of computer engineering, information systems and technologies, ibazarova@ugtu.net

ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ: МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ (2015-2024)

FACTORS OF EFFICIENCY OF RUSSIAN UNIVERSITIES: A MULTIDIMENSIONAL STATISTICAL ANALYSIS OF MONITORING DATA OF THE MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION (2015-2024)

Аннотация. В настоящем исследовании проведен комплексный статистический анализ данных мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования РФ за период 2015-2024 гг. Выборка включает 13 142 наблюдения по 135 показателям. Методология включает дескриптивный анализ, корреляционный анализ Пирсона,

множественный регрессионный анализ, анализ временных трендов и сравнительный анализ по регионам, специфике и размеру вузов. Выявлен устойчивый тренд снижения доли молодых преподавателей (с 30.9% до 18.8%, -1.3%/год) при росте доходов вузов на 127% и объема НИОКР на 227% за период.
Ключевые слова: эффективность вузов; мониторинг образования; регрессионный анализ; корреляционный анализ; высшее образование РФ; панельные данные; качество приема.

Annotation. This study presents a comprehensive statistical analysis of monitoring data on the efficiency of higher education institutions in the Russian Federation for 2015-2024. The sample includes 13,142 observations across 135 indicators. The methodology includes descriptive analysis, Pearson correlation analysis, multiple regression analysis, time trend analysis, and comparative analysis by region, specialization, and university size. A critical trend of faculty aging was identified: the share of faculty under 40 decreased from 30.9% to 18.8% (-1.3%/year) despite revenue growth of 127% and R&D growth of 227%.
Keywords: university efficiency; education monitoring; regression analysis; correlation analysis; Russian higher education; panel data; admission quality.

Оценка эффективности деятельности высших учебных заведений является одной из ключевых задач государственной образовательной политики РФ. С 2012 года Министерство науки и высшего образования проводит ежегодный мониторинг эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [6]. Мониторинг охватывает более 130 показателей по направлениям: образовательная деятельность (Е.1), научно-исследовательская деятельность (Е.2), международная деятельность (Е.3), финансово-экономическая деятельность (Е.4), заработная плата профессорско-преподавательского состава (Е.5), а также дополнительные показатели контингента, кадрового состава, инфраструктуры и доходов. Показатель Е.1 представляет собой средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счет средств бюджетов бюджетной системы РФ и с оплатой стоимости затрат на обучение физическими и юридическими лицами.

Вопросы эффективности вузов активно исследуются в научной литературе. Сидорова [9] рассматривает мониторинг эффективности как инструмент повышения качества высшего образования. Торобеков и Азимова [11] предлагают модель мониторинга эффективности деятельности вузов. Губа и Кучаков [3] представили панель наблюдений за 2015-2023 гг. на основе данных мониторинга, включающую 2297 организаций и 420 переменных.

Борисова и др. [1] провели анализ кадрового состава и научно-исследовательской деятельности вузов. Зернов [4] рассматривает становление негосударственного сектора высшего образования. Воронова и др. [2] исследовали критерии мониторинга эффективности и рейтинга вузов. Лазаренко и др. [5] представили практический опыт внедрения рэнкинга в систему управления университетом. Сираева [10] рассматривает гуманитарную образовательную среду регионального вуза. Репина и Гусева [7] исследуют трансформацию региональных университетов. В статье [8] мы провели анализ эффективности деятельности вузов на основе данных мониторинга с использованием методов многомерного статистического анализа.

Цель исследования – выявление ключевых факторов эффективности российских вузов на основе многомерного статистического анализа панельных данных за 2015-2024 гг. Задачи: (1) анализ дескриптивных статистик и временных трендов; (2) корреляционный анализ; (3) регрессионное моделирование научной эффективности (E.2); (4) сравнительный анализ по группам; (5) идентификация наиболее значимых факторов эффективности.

Эмпирическую базу составляют данные ежегодного мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования Минобрнауки РФ за 2015-2024 гг. [6]. Выборка включает 13 142 наблюдения по 135 показателям, охватывающим все типы вузов: университеты, академии, институты, включая филиалы. Данные извлечены с сайта мониторинга (https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo) и организованы в виде панели наблюдений, где строка соответствует году-организации, а колонка - показателю из отчета [3].

Использованы следующие методы: дескриптивный анализ (средние, медианы, стандартные отклонения, квартили); корреляционный анализ Пирсона для выявления взаимосвязей между показателями; множественный линейный регрессионный анализ (метод наименьших квадратов с псевдоинверсией Мура-Пенроуза для обеспечения устойчивости к мультиколлинеарности); анализ временных трендов с оценкой линейного тренда; сравнительный анализ по группам (регионы, специфика, размер вузов); факторный анализ на основе интегрального показателя эффективности. Интегральный показатель эффективности рассчитывался как среднее арифметическое стандартизованных Z-оценок по пяти основным направлениям мониторинга (E.1-E.5): I = (Z_E1 + Z_E2 + Z_E3 + Z_E4 + Z_E5) / 5. Обработка данных выполнена на языке Python 3 с библиотеками NumPy, SciPy, Matplotlib.

В таблице 1 представлены дескриптивные статистики ключевых показателей.

Таблица 1

Дескриптивные статистики ключевых показателей эффективности вузов РФ (2015-2024)

Показатель	N	Среднее	Медиана	Std	Min	Max
E.1 Образование (ср. балл ЕГЭ)	10839	63.69	63.28	8.61	20.0	100.0
E.2 Наука (НИОКР на НПР)	12321	356.27	111.84	9880.2	0.0	811307.7
E.3 Международная	7014	7.84	5.36	8.63	0.0	79.84
E.4 Финансы	12603	4507.83	2798.33	25324.4	0.0	1.65e6
E.5 Зарплата ППС	11273	250.93	199.68	4791.9	0.0	4.79e5
ЕГЭ (бюджет)	8366	68.08	67.03	10.51	36.06	100.0
Студентов	12611	3380.56	1202.0	5107.9	1.0	76803
ППС	12588	184.45	47.0	338.15	0.0	5051
ЗП ППС (тыс. руб/мес)	12590	97.07	68.14	1418.3	0.0	1.50e5
Доходы (млн руб)	7076	1400.0	595.0	2880.0	0.035	49600
НИОКР (тыс. руб)	12313	98290.5	6000.0	4.41e5	0.0	1.18e7
Доля иностр. студентов (%)	12424	5.12	2.75	7.26	0.0	91.8
ППС с учеными степенями (%)	12573	73.23	75.86	18.47	0.0	100.0
ППС моложе 40 лет (%)	12431	23.94	23.26	13.23	0.0	100.0

Анализ временных трендов за 2015-2024 гг. (рис. 1) выявил следующие тенденции: рост среднего балла ЕГЭ (E.1) с 60.84 до 64.63 (+6.2%, тренд +0.46/год); значительный рост финансово-экономической эффективности (E.4) с 2351.75 до 7830.49 (+233%, тренд +511/год); рост численности студентов на 21% (с 3023 до 3659) при стабильной численности ППС (около 180 чел.), что свидетельствует о повышении нагрузки на ППС; критическое снижение доли ППС моложе 40 лет с 30.91% до 18.82% (-31.6%, тренд –1.3%/год) – наиболее тревожная тенденция, указывающая на старение кадрового состава; рост доходов вузов на 127% и объема НИОКР на 227% за период. Для сопоставления: накопленная инфляция за 2015-2024 гг. составила 108% (рассчитано как произведение годовых индексов потребительских цен по данным Росстата), таким образом, реальный рост доходов вузов составил около +9%, а НИОКР - +57%.



Рис. 1. Тренды ключевых показателей эффективности вузов РФ (2015-2024)

Корреляционный анализ Пирсона (рис. 2) выявил значимые взаимосвязи между показателями. Наиболее сильные корреляции: между Е.5 и отношением ЗП к средней по региону (r = 0.999) - функциональная связь, так как показатель Е.5 рассчитывается именно как отношение заработной платы ППС к средней по региону; между доходами вузов и объемом НИОКР (r = 0.86), между численностью студентов и ППС (r = 0.88) – оба показателя отражают размер вуза; умеренная связь между научной (Е.2) и финансовой (Е.4) эффективностью (r = 0.55). Отрицательные корреляции выявлены между долей ППС с учеными степенями и качеством приема (r = -0.22), что может объясняться концентрацией остепененных кадров в научно-ориентированных вузах с более низкими показателями Е.1.

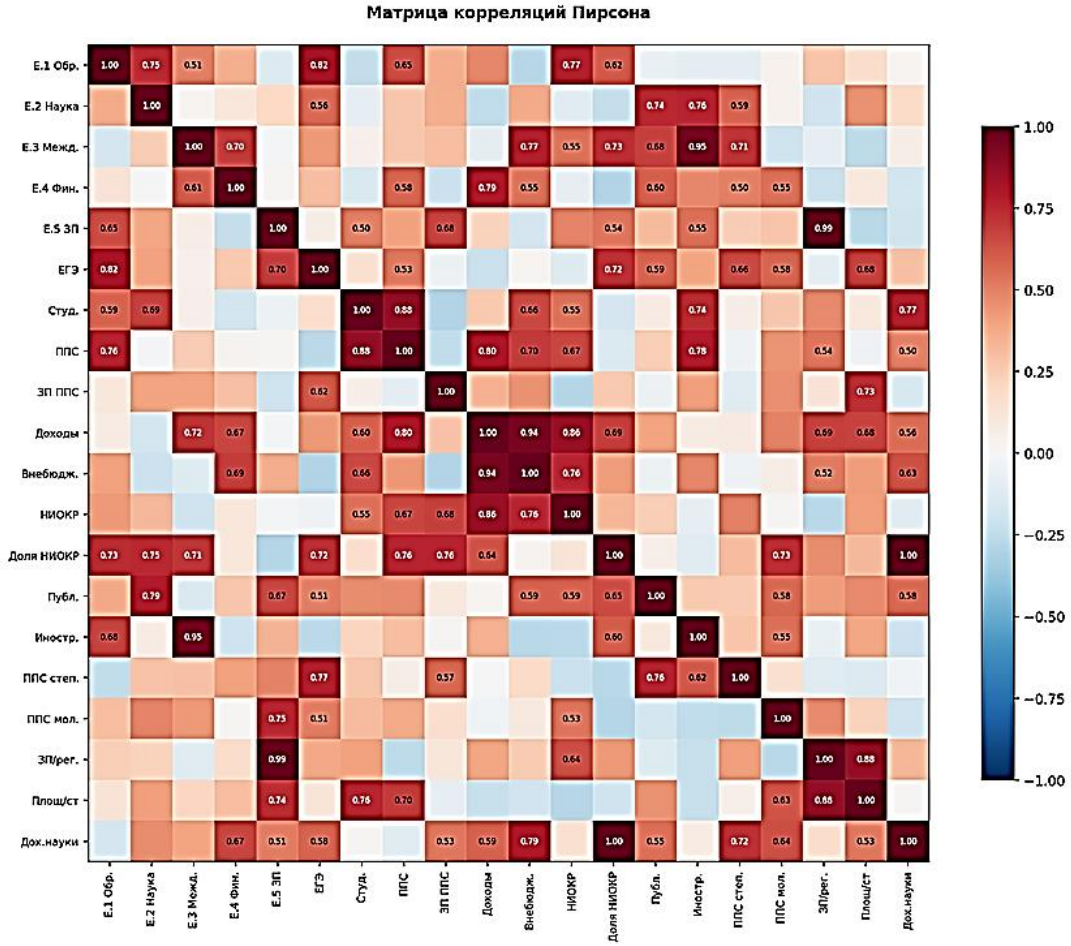


Рис. 2. Матрица корреляций Пирсона между показателями эффективности вузов

Множественный регрессионный анализ (рис. 3) проведен для показателя Е.1. – средний балл ЕГЭ и научной эффективности (Е.2 – объем НИОКР в

расчете на одного НПР).

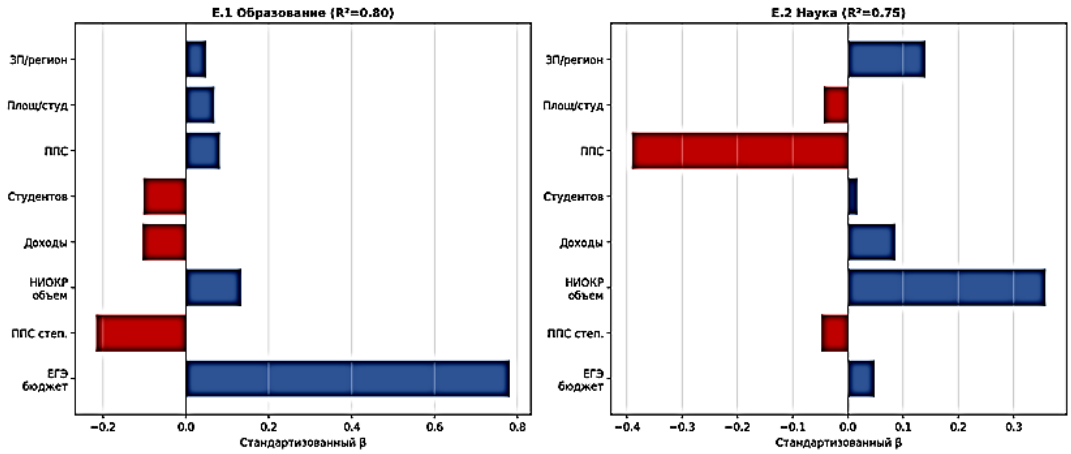


Рис. 3. Стандартизованные коэффициенты регрессии для E.2

Группировка вузов по численности студентов (Рисунок 4) выявила существенные различия. Очень крупные вузы (>15000 студентов) демонстрируют наивысшие показатели по всем направлениям - E.1 (68.87), доля иностранных студентов (8.49%), доля молодых ППС (29.50%). Средние вузы (1000-5000 студентов) показывают наименьшую научную эффективность (E.2 = 180.33) и долю доходов от науки (6.31%).

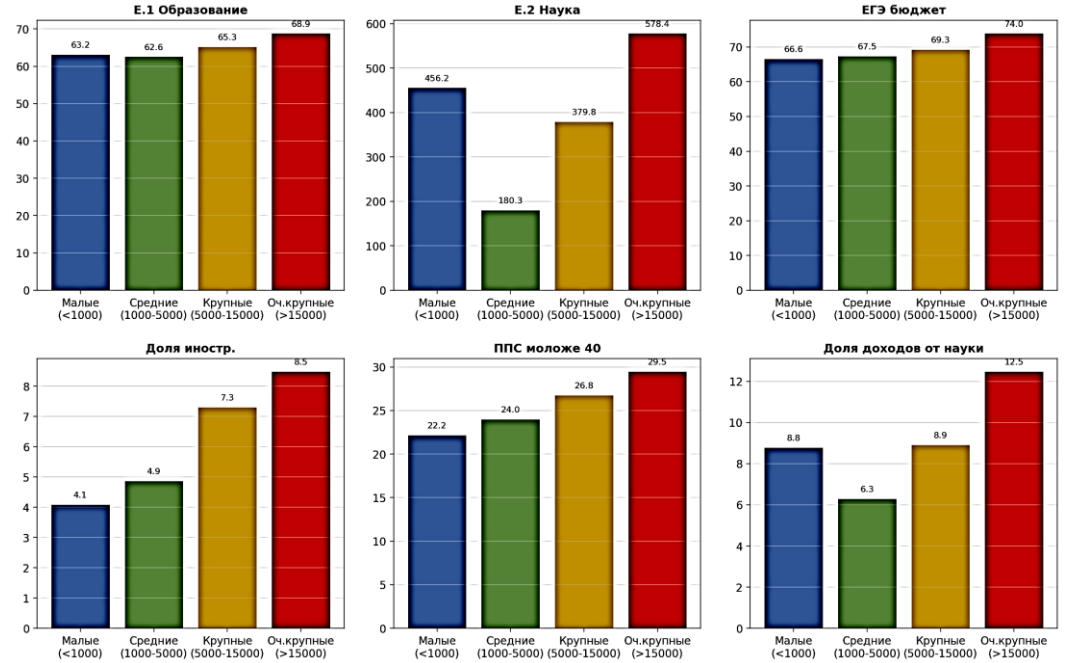


Рис. 4. Сравнение показателей по размеру вузов

Региональный анализ (рис. 5) демонстрирует значительную дифференциацию: лидируют Донецкая Народная Республика (81.23), г. Москва (70.99) и г. Санкт-Петербург (70.66). Наименьшие показатели зафиксированы в Сахалинской области (55.87), Забайкальском крае (56.46) и Республике Бурятия (57.16). Разрыв между лучшим и худшим регионом составляет 25.36 пункта (45.4% от среднего), что свидетельствует о существенной региональной асимметрии в качестве приема в вузы.

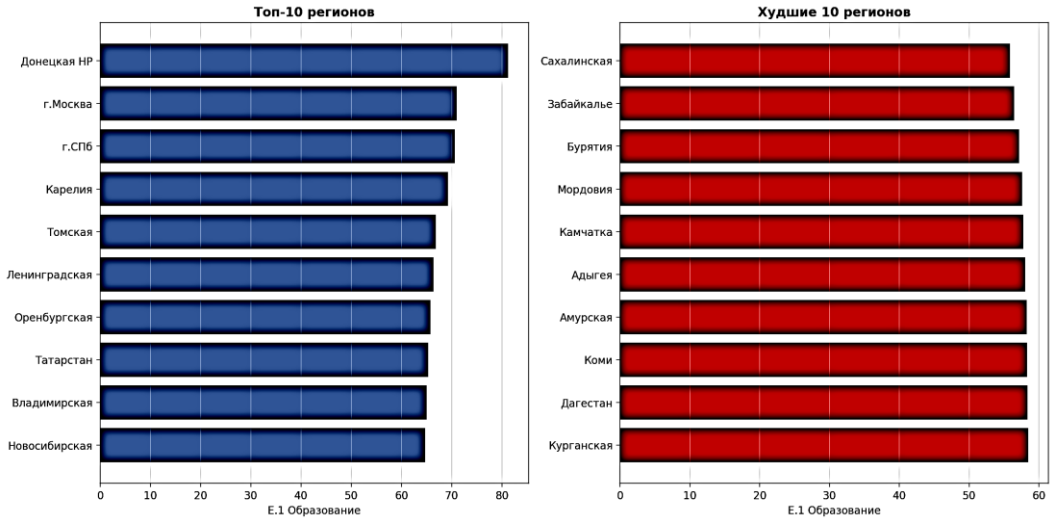


Рис. 5. Топ-10 и худшие 10 регионов по E.1 (средний балл ЕГЭ)

Анализ по специфике вузов показал, что творческие вузы лидируют по среднему баллу ЕГЭ (E.1 = 76.86), что связано со спецификой приема (высокий конкурс на творческие специальности). Медицинские вузы также демонстрируют высокие показатели (E.1 = 68.48). Транспортные вузы имеют наименьшие значения как по среднему баллу ЕГЭ (E.1 = 54.84), так и по научной эффективности (E.2 = 105.42).

Для оценки общей эффективности вуза был рассчитан интегральный показатель как среднее арифметическое стандартизованных Z-оценок по пяти направлениям мониторинга: I = (Z_E1 + Z_E2 + Z_E3 + Z_E4 + Z_E5) / 5. Стандартизация (Z-оценка) позволяет привести показатели с разными единицами измерения к единой шкале со средним 0 и стандартным отклонением 1. Такой подход широко применяется в исследованиях эффективности вузов [3].

Факторный анализ на основе интегрального показателя (Рисунок 6) позволил ранжировать факторы по силе корреляции с общей эффективностью. Наибольшую связь демонстрируют: средний балл ЕГЭ (r = 0.634), отношение заработной платы ППС к средней по региону (r = 0.421) и абсолютная заработная плата ППС (r = 0.402). Это подтверждает, что качество приема и

уровень оплаты труда являются ключевыми детерминантами общей эффективности вуза.

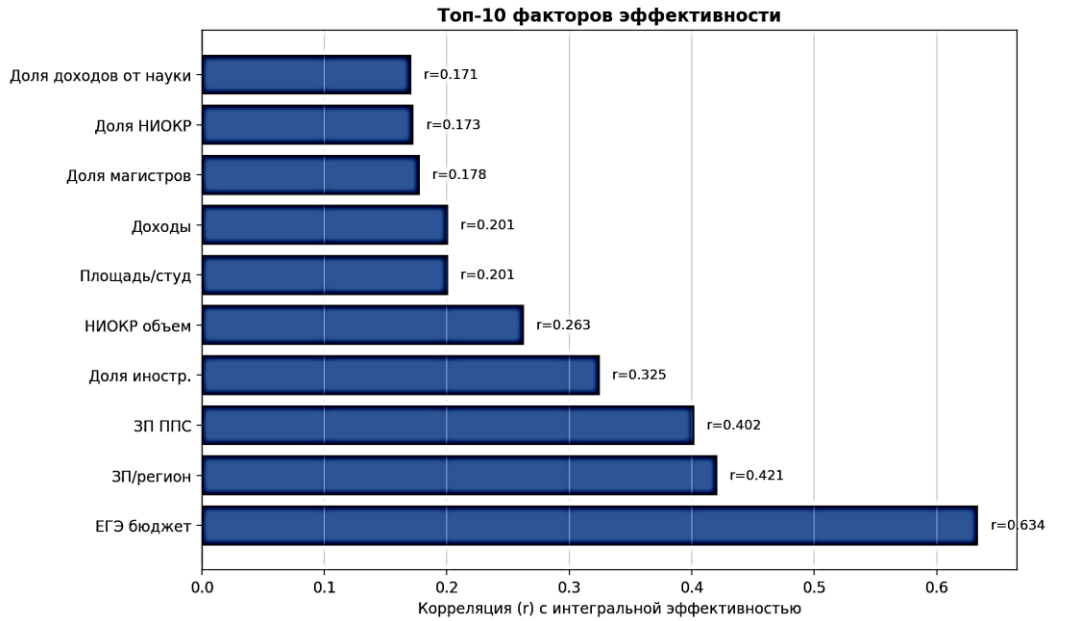


Рис. Топ-10 факторов, коррелирующих с интегральной эффективностью вузов

Полученные результаты согласуются с выводами Губа и Кучакова [3] о значительном росте финансирования вузов при сохранении кадровых проблем. Выявленный тренд старения ППС подтверждает анализ Борисовой и др. [1], которые отметили критическое снижение доли молодых преподавателей.

Практическая значимость результатов заключается в возможности их использования для оптимизации распределения ресурсов между вузами и разработки адресных мер по повышению эффективности. В частности, тренд старения ППС требует разработки программ привлечения молодых кадров в высшее образование, что активно реализуется в последние годы через изменения к требованиям по остепенённости и возрасту ППС. Результаты также могут быть использованы при корректировке критериев мониторинга и обосновании управленческих решений на уровне как отдельных вузов, так и системы высшего образования в целом.

Проведенное исследование позволило выявить ключевые факторы эффективности российских вузов на основе многомерного статистического анализа данных мониторинга Минобрнауки РФ за 2015-2024 гг. Основные результаты:

1. Качество приема (средний балл ЕГЭ, E.1) определяется селективностью вуза, отражающей его репутацию и географическое положение.

2. Финансовые показатели вузов выросли на 127% номинально (+9% реально с учетом инфляции), объем НИОКР - на 227% (+57% реально).

3. Выявлен критический тренд старения ППС: доля преподавателей моложе 40 лет снизилась с 30.9% до 18.8% (-1.3%/год), что требует разработки программ привлечения молодых кадров.

4. Региональная дифференциация качества приема составляет 25.4 пункта (45% от среднего), что свидетельствует о существенной асимметрии образовательного пространства РФ.

Литература

1. Борисова А.А., Дмитриева Е.А., Козлова О.А. Анализ кадрового состава и научно-исследовательской деятельности вузов // Университетское управление: практика и анализ. 2023. № 27(3). С. 34-48.

2. Воронова Т.А., Заиченко Н.А., Прудникова А.А. Критерии мониторинга эффективности и рейтинга вузов: сравнительный анализ // Вопросы образования. 2023. № 4. С. 112-135.

3. Губа К.С., Кучаков Р.Р. Панель наблюдений за деятельностью вузов на основе данных мониторинга эффективности // Мониторинг экономики образования. 2024. № 1. С. 12-28.

4. Зернов В.А. Становление негосударственного сектора высшего образования в России // Высшее образование в России. 2023. № 8-9. С. 9-22.

5. Лазаренко В.А., Калугин В.А., Петина В.А. Рэнкинг в системе управления университетом: практический опыт // Высшее образование в России. 2023. № 32(7). С. 56-72.

6. Министерство науки и высшего образования РФ. Мониторинг эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [Электронный ресурс]. URL: https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo (дата обращения: 03.07.2026).

7. Репина О.В., Гусева А.И. Трансформация региональных университетов: вызовы и возможности // Интеграция образования. 2024. № 28(1). С. 8-24.

8. Рочев К.В., Сурай А.А. Автоматизированное сравнение ВУЗов на основе открытых государственных данных: методика и программная реализация [Электронный ресурс] // Информационные технологии в управлении и экономике. 2026. № 2. (дата обращения: 03.07.2026).

9. Сидорова А.А. Мониторинг эффективности вузов как инструмент повышения качества высшего образования // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2023. № 2. С. 45-58.

10. Сираева М.Н. Гуманитарная образовательная среда регионального вуза: проблемы и перспективы // Вестник Удмуртского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2023. № 33(2). С. 178-186.

11. Торобеков Б.Т., Азимова Д.М. Модель мониторинга эффективности деятельности вузов // Известия Кыргызской академии образования. 2023. № 2(58). С. 89-94.

Кривоплясова Елена Васильевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет», кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики, физики и методики преподавания информатики и физики ewb1@yandex.ru
Krivoplyasova Elena Vasilyevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orenburg State Pedagogical University», Candidate of Pedagogics, the Associate Professor at the Chair of computer science, physics and teaching methods of computer science and physics, Candidate of Pedagogics, ewb1@yandex.ru

Кривохижина Екатерина Владимировна,
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение «Ветлянская средняя общеобразовательная школа» Соль-Илецкого муниципального округа Оренбургской обрасти, учитель информатики ekaterina_krivohizhina@mail.ru
Krivoxizhina Ekaterina Vladimirovna,
The Municipal educational Autonomous Institution «Vetlyanskaya Secondary School» of the Sol-Iletsk municipal district of the Orenburg region, Computer science Teacher, ekaterina_krivohizhina@mail.ru

Попова Лиана Борисовна,
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Акбулакская средняя общеобразовательная школа № 3» Акбулакского района Оренбургской области, учитель физики, popovalb.apt@yandex.ru
Popova Liana Borisovna,
The Municipal budgetary educational institution «Akbulak secondary school No. 3» of the Akbulak district of the Orenburg region, Physics Teacher, popovalb.apt@yandex.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В ЦЕНТРЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ТОЧКА РОСТА»

ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES FOR YOUTH SCHOOL STUDENTS IN ROBOTICS CLASSES AT THE TOCHKA ROST CENTRE OF EDUCATION

Аннотация. Рассматривается проектная деятельность младших школьников на занятиях по робототехнике в центре образования «Точка роста».

Раскрываются педагогические возможности робототехники в развитии познавательной активности, самостоятельности, коммуникативных умений и навыков коллективной работы. Показано, что проектный формат способствует формированию первоначального инженерного мышления и повышает интерес детей к техническому творчеству.
Ключевые слова: робототехника; проектирование; школьники; развитие; мышление; творчество; обучение; коммуникация; инициатива; конструирование.

Annotation. The article discusses the project activities of junior schoolchildren in robotics classes at the «Point of Growth» educational center. It reveals the pedagogical opportunities of robotics in developing cognitive activity, independence, communicative skills, and teamwork. It is shown that the project format contributes to the formation of initial engineering thinking and increases children's interest in technical creativity.
Keywords: robotics; design; students; development; thinking; creativity; learning; communication; initiative; construction.

Занятия по робототехнике и мехатронике прочно входят в образовательный процесс учебных заведений различных профилей. Основы конструирования (LEGO-конструирование) используются педагогами начальной школы во внеурочной деятельности для формирования умений механических действий, используя принцип наглядности в обучении и развитии младших школьников. Обучающиеся в процессе построения моделей из конструкторов учатся работать в команде, обсуждать идеи, пытаются с помощью учителя распределять роли в работе над проектом.

На сегодняшний день педагогами учебных заведений разработаны и описаны различные подходы по проведению робототехнических занятий с помощью различных форм занятий, в том числе и в центрах дополнительно образования, таких как «Точка Роста», «IT-куб», «Кванториум» и т.п. Опыт проведения таких форм занятий с обучающимися 1-8 классов показывает на то, что даже младшие школьники успешно включаются в разработку будущих «инженерных проектов».

Современные исследования показывают устойчивый интерес российской педагогики к соединению технического творчества и проектного формата. А.Т. Асланова рассматривает образовательную робототехнику в русле формирования конструкторско-технологической грамотности младших школьников. Автор подчеркивает связь робототехнического курса с освоением знаний, метапредметных действий, умений решать практические задачи разного типа [1, с.2]. Материал исследования убеждает, что техническая деятельность на начальной ступени требует не набора отдельных

упражнений, а выстроенной модели продвижения от простого действия к содержательному замыслу.

Современное состояние проектной работы школьников анализирует Н.М. Конышева, она предупреждает о риске подмены творческого замысла громоздкой формальной процедурой [4, с. 17]. Н.Ю. Пахомова развивает схожую методическую линию, рассматривая учебный проект в роли системного компонента образовательного процесса, основанного на проблемном и деятельностном подходах, сотрудничестве педагога и учащихся [6, с.3]. Оба автора задают принципиальную рамку для школы.

Ключевой особенностью роботехнических занятий является предметно-практическая деятельность. На занятиях важно использовать задачи практической направленности. Проект не должен превращаться в декоративную надстройку над занятием. Результативность появляется там, где замысел вырастает из учебной задачи, а продукт сохраняет практический смысл.

Для младшего школьного возраста существенна точность в разграничении проектной и исследовательской логики. Н.А. Семенова показывает, что организация проектной деятельности требует учета возрастных возможностей, ясной структуры действий, соотнесения проектных умений с универсальными учебными действиями [8, с. 209]. Подобный подход помогает выстроить занятие по робототехнике без перегрузки теорией. Ребенок получает понятную последовательность шагов, движется от обсуждения проблемы к пробной сборке, затем к программированию, тестированию, доработке, защите результата.

В изученных источниках программирование не отделяется от конструкции, а рассматривается через управление объектом, проверку гипотезы, устранение ошибки. Значит, методика должна включать задания, где каждая команда получает физическое подтверждение через движение, световой сигнал, звук, реакцию сенсора.

Во внеурочной деятельности робототехника получает больше педагогических возможностей, чем на обычном уроке. Учащиеся могут работать в малых группах, распределять роли, собирать модель по инструкции, изменять схему, записывать результаты, участвовать в демонстрации. Литература подтверждает, что проектный формат помогает соединить предметные знания, техническую инициативу, коммуникативные умения.

Обзор литературы [2-4; 7] показывает, что педагог не может ограничиться покупкой набора деталей. Требуется программа, где техническая операция, алгоритм, наблюдение, фиксация результата, обсуждение ошибки связаны единым учебным действием.

Проведенный обзор показывает, что методика обучения основам робототехники должна опираться на три группы источников. Первая группа раскрывает оборудование и программные среды. Вторая описывает педагогические сценарии, практикумы, возрастную адаптацию. Третья задает теоретическое основание через конструкционизм и вычислительное мышление. Такое сочетание позволяет перейти от набора отдельных упражнений к целостной системе внеурочных занятий.

Отдельную группу источников составляют методические материалы, созданные для центров «Точка роста». В пособии под редакцией О.А. Косино содержание программ с использованием оборудования центра ориентировано преимущественно на организацию проектной деятельности обучающихся [7, с. 16]. Такая позиция имеет принципиальное значение для робототехнического курса. Оборудование, пространство, режим занятий, сценарии уроков и внеурочных встреч подчиняются не демонстрации техники самой по себе, а созданию учебного продукта, требующего планирования, распределения функций, обсуждения промежуточного результата, презентации готовой модели.

Таблица 1

Сравнительная характеристика робототехнических комплексов, применяемых в образовательных учреждениях

Вид комплекса	**Пример**	**Возрастная группа**	**Основное назначение**
Блочный конструктор	LEGO Mindstorms EV3	Основная школа	Алгоритмы, датчики, автономное движение
Современный LEGO-набор	SPIKE Prime	Основная школа	Проекты, Scratch, соревнования
Начальный комплект	WeDo 2.0	Начальная школа	Первое программирование, простые модели
Соревновательная платформа	VEX IQ	Средняя школа	Конструирование, турниры, механика
Инженерный конструктор	Fischertechnik	Основная школа	Передачи, автоматика, мехатроника
Российская система	ТРИК	Основная школа	Олимпиады, датчики, TRIK Studio
Российская платформа	РОББО	Начальная и средняя школа	Scratch, сенсоры, схемотехника

Микроконтроллерный комплект	Arduino	Средняя и старшая школа	Электроника, код, прототипирование
Манипулятор	Dobot Magician	Старшая школа	Автоматизация, координаты, производство

Сравнение показывает (табл. 1), что выбор комплекса зависит от педагогической цели. Для знакомства с алгоритмами и быстрым результатом подходят LEGO WeDo, SPIKE Prime, РОББО. Для системного изучения автономного движения, датчиков, регуляции, соревнований применимы LEGO Mindstorms EV3, VEX IQ, ТРИК. Для учащихся старшей ступени при профильном обучении можно использовать такие комплексы как Arduino, Dobot Magician.

В центрах дополнительно образования и в школах представлены в наличии различные робототехнические комплексы, и педагог вправе подбирать и комбинировать их. На многих робототехнических мероприятиях (конкурсах, турнирах, боях и др.) команды представляют различные сборки робототехнических конструкций, удовлетворяющие требованиям и регламенту мероприятия.

Основные этапы и тематика внеурочных занятий по робототехнике можно представить в следующем виде:

1. Сборка модели (основные детали и блоки робототехнических комплексов).

2. Освоение программного обеспечения для разработки программ управления построенной модели:

- блочные команды;
- запуск мотора;
- возможности датчиков из робототехнического комплекса.

3. Знакомство с алгоритмическими конструкциями (условие, циклы, переменные).

4. Работа датчиков линии, расстояния и цвета.

5. Проектная работа:

- этапы и задачи проекта;
- распределение заданий между участниками группы;
- работа в группе;
- испытания модели;
- защита проекта или соревнования;
- анализ ошибок и модификация модели и проекта.

Проведенный анализ педагогический и методической литературы по организации занятий по робототехнике в центре «Точка Роста», Кванториум и

т.п. показал весь педагогический потенциал для построения инженерного направления во внеурочной деятельности:

1. Предметная наглядность (можно собственными руками собрать модель, запрограммировать ее, увидеть модель в действии, управлять ею и т.п.).

2. Работа над проектом всегда групповая. Важно распределение обязанностей между участниками, ответственность за выполнение задания, представление проекта и его защита, поиск ошибок и их исправление всей командой.

3. Робототехника вышла на уровень: соревновательный, моделирование ситуаций из окружающей среды и другое.

4. Роль педагога в центрах дополнительно образования изменилась за последнее десятилетие: от источника информации и представления готового решения к координатору проектной деятельности обучающихся, консультанту.

Содержание робототехнических занятий в центрах «Точка Роста», «IT-куб», Кванториум можно разделить на следующие типы:

1. Модели реальных объектов окружающей среды школьника: светофор, шлагбаум, сортировщик, подъемник и т.п.

2. Модели природных объектов: поливочное устройство, шагающее устройство, механизмы освещения.

3. Модели, используемые на турнирах и соревнованиях по спортивному программированию в нашей стране (РобоФинист, РобоКап, Битва Роботов, Российская Робототехническая Олимпиада и другие).

Продуктивность таких занятий обеспечивается соединением технической наглядности, группового взаимодействия, игровой мотивации, пошагового проектирования, публичной защиты результата. Робототехнический курс дает устойчивый эффект при соблюдении трех условий: выбор посильной и понятной темы; переход от образца к самостоятельному замыслу; оценка не только готовой модели, но и логики действий ребенка. При такой организации центр «Точка роста» становится площадкой раннего инженерного опыта, развития учебной инициативы, речевой культуры, ответственности за общее дело.

На базе центров «Точка Роста» в школах Соль-Илецкого и Акбулакского районов Оренбургской области проведена апробация курса по моделированию и управлению LEGO MINDSTORMS EV3.

Система занятий и заданий для данного курса:

Задание 1 «Паспорт конструктора EV3» выполняется на первом занятии и помогает перевести знакомство с оборудованием в практическую форму. Учащиеся получают набор деталей, раскладывают элементы по группам, подбирают к ним карточки с названиями и назначением. Результатом

становится мини-карта комплекта, где указано, что блок EV3 выполняет роль управляющего устройства, мотор обеспечивает движение, датчик передает информацию о внешней среде, а балки, оси и соединители образуют конструкцию модели.

Задание 2 «Базовая мобильная платформа» формирует начальный навык моделирования. Учащиеся собирают тележку, проверяют симметричность расположения колес, закрепляют блок EV3, подключают моторы к портам B и C. Затем педагог предлагает поменять местами кабели моторов и наблюдать, как меняется направление движения. Это задание показывает связь механической части и подключения оборудования.

Задание 3 «Проезд заданного расстояния» соединяет робототехнику с математикой. Перед запуском учащиеся измеряют диаметр колеса и рассчитывают число оборотов. Если диаметр колеса составляет 5,6 см, длина окружности приблизительно равна 17,6 см. Для прохождения 50 см требуется около 2,84 оборота. После первого запуска команда сравнивает фактическую остановку с линией финиша и корректирует параметр.

Задание 4 «Квадрат 40 × 40 см» направлено на освоение поворота и повторения действий. Учащиеся составляют алгоритм из четырех одинаковых циклов: проезд стороны, поворот на 90 градусов, повтор. Если робот не возвращается к исходной точке, команда анализирует причину: слишком высокая скорость, неточный угол поворота, проскальзывание колес либо несимметричная сборка.

Задание 5 «Бампер и датчик касания» вводит событие как условие изменения поведения робота. Модель движется вперед до момента нажатия датчика. После срабатывания датчика робот должен остановиться, отъехать назад на 10–15 см и подать звуковой сигнал. Практическая ценность задания состоит в том, что учащиеся видят разницу между движением по времени и движением до наступления события.

Задание 6 «Остановка перед препятствием» показывает работу обратной связи. Ультразвуковой датчик размещается в передней части модели, после чего задается условие движения до расстояния 20 см. Учащиеся проводят серию запусков с разными порогами и делают вывод: малое значение порога повышает риск столкновения, большое значение приводит к слишком ранней остановке. Такой опыт формирует навык выбора параметра программы.

Задание 7 «Черная линия» связано с использованием датчика цвета. До программирования учащиеся считывают показания на белом поле и черной линии, затем выбирают среднее значение как порог. Программа строится по принципу: пока отраженный свет больше выбранного порога, робот едет вперед; если показание стало меньше порога, робот останавливается. Задание помогает понять смысл калибровки.

Задание 8 «Движение вдоль линии» является более сложным, потому что требует постоянного анализа показаний датчика. Учащиеся используют цикл и условие. Если датчик фиксирует темную область, один мотор замедляется, и робот поворачивает к светлой стороне. Если датчик фиксирует светлую область, замедляется другой мотор, и робот возвращается к линии. В результате модель движется не строго прямо, а корректирует траекторию.

Задание 9 «Кегельринг» переводит обучение в соревновательный формат. На поле размещаются легкие цилиндры. Робот должен обнаружить объект, вытолкнуть его за пределы круга и не покинуть границу поля. Для выполнения задания учащиеся комбинируют датчик расстояния, датчик цвета, движение вперед, разворот, цикл поиска. После соревнования проводится обсуждение, какое решение оказалось устойчивее и почему.

Задание 10 «Мой уникальный робот» выполняет итоговую функцию. Команда самостоятельно выбирает назначение модели: робот-курьер, робот-охранник, робот-сортировщик, робот-путешественник, транспортировщик груза. Учащиеся составляют технический замысел, распределяют роли, собирают модель, программируют поведение, проводят испытания и готовят защиту. В защите отражаются цель проекта, использованные датчики, алгоритм, трудности и внесенные изменения.

Для методического сопровождения заданий используется единая карточка практической работы. В карточке фиксируются тема, оборудование, цель, исходное условие, последовательность действий, параметры программы, результат испытания и вывод. Такой формат помогает учащимся осознанно проходить все этапы инженерной задачи, а педагогу дает материал для оценки динамики продвижения группы.

Таким образом, внеурочная деятельность по робототехнике на базе LEGO MINDSTORMS EV3 может рассматриваться как продуктивная форма практико-ориентированного обучения. Она помогает учащимся увидеть связь между алгоритмом и реальным действием модели, развивает техническое творчество, самостоятельность, командное взаимодействие и готовность к решению инженерных задач начального уровня.

Литература

1. Асланова А.Т. Модель формирования конструкторско-технологической грамотности младших школьников во внеурочной деятельности с применением образовательной робототехники [Электронный ресурс] // Мир науки. Педагогика и психология. 2024. Т. 12. № 3. URL: https://mir-nauki.com/PDF/45PDMN324.pdf (дата обращения:19.07.2026).

2. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. Учебно-методическое пособие. М. ДМК Пресс, 2016. 88 с.

3. Григорьев С.Г., Курносенко. М.В. Проведение занятий по робототехнике. Учебно-методическое пособие. М. МГПУ, 2020. 70 с.

4. Конышева, Н. М. Проектная деятельность школьников. Современное состояние и проблемы // Начальная школа. 2006. № 1. С. 17-27.

5. Копосов Д.Г. Технология. 9 класс. Робототехника на платформе Arduino. Учебник / 2-е изд., стер. М. Просвещение, 2022. 176 с.

6. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении пособие для учителей и студентов педагогических вузов / 3-е изд., испр. и доп. М. АРКТИ, 2005. 112 с.

7. Реализация образовательных программ с использованием оборудования центра «Точка роста»: методическое пособие / О.А. Косино, Г.С. Исакова, К.В. Гоголданова [и др.] // М., 2021. 140 с.

8. Семенова Н.А. Вопросы организации проектной деятельности в начальной школе // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. № 11. С. 209-211.

Павлов Андрей Викторович,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет просвещения»**, *заведующий кафедрой непрерывного образования, кандидат педагогических наук, доцент, sap.sat@mail.ru*
Pavlov Andrey Victorovich,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «State University of Education»**, *the Head at the Chair of Continuing education, Candidate of Pedagogics, the Assistant professor, sap.sat@mail.ru*

Рыжова Наталья Ивановна*,
профессор кафедры непрерывного образования, доктор педагогических наук, профессор РАО, nata-rizhova@mail.ru
Ryzhova Natalia Ivanovna*,
The Federal State University of Education (Moscow), Professor at the Chair of Continuing education, Doctor of Pedagogics, Professor of the Russian Academy of Education, nata-rizhova@mail.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ПРОФОРИЕНТАЦИИ: ОТ ДИАГНОСТИКИ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКА

DIGITALIZATION IN CAREER GUIDANCE: FROM DIAGNOSTICS TO INTELLECTUAL SUPPORT OF A SCHOOLCHILD'S CAREER SELF-DETERMINATION

Аннотация. В статье на основе теоретического обзора зарубежных и отечественных цифровых практик обосновывается смена парадигмы профориентации школьников: от разовой психодиагностики к непрерывному персонализированному сопровождению профессионального самоопределения. Систематизированы этапы цифровизации профориентации – от онлайн-диагностики и национальных платформ до учебной аналитики и интеллектуальных технологий. Предложена гибридная модель сопровождения, распределяющая роли искусственного интеллекта (анализ цифрового следа, рекомендации) и педагога-наставника (смыслообразование, поддержка субъектности школьника). Обсуждаются риски сопровождения на основе использования генеративного ИИ и персонализации.
Ключевые слова: цифровая трансформация образования; профориентация; профессиональное самоопределение школьников; искусственный интеллект

(ИИ); рекомендательные системы; цифровой след; учебная аналитика; интеллектуальное сопровождение.

Annotation. This article, based on a theoretical review of international and domestic digital practices, substantiates a paradigm shift in career guidance for schoolchildren: from one-time psychodiagnostics to continuous personalized support for professional self-determination. The stages of digitalization of career guidance are systematized – from online diagnostics and national platforms to educational analytics and intelligent technologies. A hybrid support model is proposed that distributes the roles of artificial intelligence (digital footprint analysis, recommendations) and the teacher-mentor (meaning-making, supporting student agency). The risks of support based on the use of generative AI and personalization are discussed.
Keywords: digital transformation of education; career guidance; professional self-determination of schoolchildren; artificial intelligence (AI); recommender systems; digital footprint; educational analytics; intelligent support.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ПРОФОРИЕНТАЦИИ: ОТ ДИАГНОСТИКИ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКА

DIGITALIZATION IN CAREER GUIDANCE: FROM DIAGNOSTICS TO INTELLECTUAL SUPPORT OF A SCHOOLCHILD'S CAREER SELF-DETERMINATION

Аннотация. В статье на основе теоретического обзора зарубежных и отечественных цифровых практик обосновывается смена парадигмы профориентации школьников: от разовой психодиагностики к непрерывному персонализированному сопровождению профессионального самоопределения. Систематизированы этапы цифровизации профориентации – от онлайн-диагностики и национальных платформ до учебной аналитики и интеллектуальных технологий. Предложена гибридная модель сопровождения, распределяющая роли искусственного интеллекта (анализ цифрового следа, рекомендации) и педагога-наставника (смыслообразование, поддержка субъектности школьника). Обсуждаются риски сопровождения на основе использования генеративного ИИ и персонализации.
Ключевые слова: цифровая трансформация образования; профориентация; профессиональное самоопределение школьников; искусственный интеллект (ИИ); рекомендательные системы; цифровой след; учебная аналитика; интеллектуальное сопровождение.

Annotation. This article, based on a theoretical review of international and domestic digital practices, substantiates a paradigm shift in career guidance for schoolchildren: from one-time psychodiagnostics to continuous personalized support for professional self-determination. The stages of digitalization of career guidance are systematized – from online diagnostics and national platforms to educational analytics and intelligent technologies. A hybrid support model is proposed that distributes the roles of artificial intelligence (digital footprint analysis, recommendations) and the teacher-mentor (meaning-making, supporting student agency). The risks of support based on the use of generative AI and personalization are discussed.
Keywords: digital transformation of education; career guidance; professional self-determination of schoolchildren; artificial intelligence (AI); recommender systems; digital footprint; educational analytics; intelligent support.

В условиях вызовов и решения проблем глобальной цифровой трансформации социума одним из национальных приоритетов России остается формирование технологического суверенитета, в рамках которого особое внимание уделяется воспитанию будущего кадрового потенциала страны – предпрофессиональной подготовке школьников, в большей степени, в области инженерии, информационных технологий и цифровых инноваций [3; 4]. В этом контексте немаловажная роль отводится профориентации школьников, которая способствует не только выбору направлений для будущей профессии, но и «профессиональному самоопределению – важной составляющей характеристики социально-психологической зрелости личности школьника, ее потребности в самореализации и самоактуализации, проявления развития личности в ее стремлении к профессиональному становлению» [11, с. 52].

Выбор профессии остаётся одним из наиболее ответственных решений в жизни человека. Ускорение технологических изменений, появление и исчезновение целых профессиональных областей, размывание границ между специальностями превращают профессиональное самоопределение из однократного акта в непрерывный процесс, сопровождающий человека на протяжении всей жизни [24]. В этих условиях модель профориентации, построенная вокруг разовой психодиагностики и однократной рекомендации, обнаруживает системную ограниченность: она фиксирует состояние школьника в единственной точке, тогда как его интересы, ценности и компетенции динамично развиваются. Одновременно система российского образования переживает масштабную цифровую трансформацию.

Существенный импульс развитию профориентации придали поправки, внесенные в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»

в 2020 году, которые вернули в образовательный процесс понятие воспитания как неотъемлемой составляющей процесса обучения. Законодательное закрепление воспитательной функции напрямую коснулось и вопросов профессионального самоопределения: профориентация перестала восприниматься как разовая услуга или факультативная опция, став обязательным элементом образовательной программы. В контексте поправок, направленных на формирование у обучающихся готовности к труду и осознанному выбору профессии, актуализировалась необходимость внедрения системно-деятельностного подхода. Это создало правовую основу для перехода от эпизодических бесед и тестирований к построению целостной экосистемы сопровождения. Реформа законодательства превратила профориентацию из педагогической инициативы отдельных энтузиастов в государственную гарантию и нормативную обязанность образовательных организаций. В связи с этим в Российской Федерации были откорректированы стратегические ориентиры профориентации школьников в условиях цифровой трансформации образования и с 1 сентября 2023 года во всех школах была внедрена единая модель профессиональной ориентации – «Профминимум» для обучающихся 6–11-х классов [12].

Революционным шагом, кардинально повысившим актуальность профориентации, стало принятие Федерального закона от 4 августа 2023 года № 479-ФЗ [16]. Этот документ впервые на законодательном уровне ввел в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» само понятие «профориентация для школьников». Закон закрепил, что в школах будут проводиться специальные мероприятия по профориентации, а их порядок утвердит Министерство просвещения РФ. Таким образом, профориентация перестала быть факультативной инициативой и превратилась в обязательный элемент образовательного процесса. Эти изменения, дополнившие понятие «воспитание» составляющей о формировании трудолюбия и ответственного отношения к труду, заложили прочную правовую основу для превращения профориентации в одно из приоритетных направлений современной образовательной политики России.

Цифровые платформы, онлайн-диагностика, аналитика больших данных и технологии искусственного интеллекта (ИИ) в условиях цифровой трансформации образования позволяют создавать принципиально новую инфраструктуру, в которой профориентация способна стать непрерывной, персонализированной и опирающейся на данные [5; 6; 10].

Цель статьи — на основе анализа психолого-педагогических оснований и обзора актуальных цифровых практик обосновать концептуальный переход от парадигмы диагностики к парадигме интеллектуального сопровождения профессионального самоопределения школьника в цифровой среде и предложить модель такого сопровождения.

Обзор литературы и теоретические основания проблематики профориентации и самоопределения школьников. Психолого-педагогическое понимание профессионального самоопределения складывалось в нескольких взаимодополняющих традициях. В отечественной науке основополагающей является концепция *Е.А. Климова* [7], предложившего классификацию профессий по предмету труда («человек – природа», «человек – техника», «человек – человек», «человек – знаковая система», «человек – художественный образ»), а также «восьмиугольник» основных факторов выбора профессии, учитывающий склонности, способности, позицию родителей и сверстников, информированность и личный профессиональный план. *Н.С. Пряжников* [14] развил представление об активном характере субъекта самоопределения, подчёркивая, что суть профориентации – не выдача готовой рекомендации, а активизация самостоятельного смыслового поиска подростка. *С.Н. Чистякова* [15] ввела в оборот понятие «педагогическое сопровождение самоопределения школьника», трактуя его как особую сферу деятельности педагога, ориентированную на поддержку школьника в личностном росте, социальной адаптации и принятии решения о профессиональной деятельности.

В отличие от обозначенного отечественного опыта зарубежная традиция формировалась в русле психологии карьеры. Так, *M.M. Nauta* [21] в своей статье указывает, что Дж. Холланд предложил типологию профессиональных личностей RIASEC (англ. аббревиатура, где R (Realistic) – Реалистичный; I (Investigative) – Исследовательский; A (Artistic) – Артистичный; S (Social) – Социальный; E (Enterprising) – Предприимчивый; C (Conventional) – Конвенциональный), в основе которой лежит идея конгруэнтности личности и профессиональной среды (другими словами – это соответствие типа личности типу профессиональной среды). Эта модель Дж. Холланда получила широкое эмпирическое подтверждение в США и до сих пор остаётся одной из наиболее исследуемых и используемых за рубежом. Другая модель, описанная в работе *D.E. Super* [26], опирается на развивающий подход и представляет карьеру как процесс реализации Я-концепции на протяжении жизни, определяет стадии роста, исследования, утверждения, поддержания и спада. *M.L Savickas* с коллегами [24], развил эти идеи в теории карьерного конструирования и парадигме «проектирования жизни» (Life Design), сместив акцент с сопоставления «черта – фактор» на нарративное конструирование смысла карьеры в условиях постоянных изменений. Наконец, *I. Gati, M. Krausz* и *S.H. Osipow* [19], разработали таксономию трудностей принятия карьерных решений, выделив категории, связанные с неготовностью, недостатком информации и противоречивостью информации; эта работа заложила основу для диагностических инструментов, впоследствии перенесённых в онлайн-среду.

Таким образом, имеющийся отечественный и зарубежный опыт демонстрирует процесс сближения моделей отечественной школы сопровождения и постмодернистских зарубежных теорий. В контексте этого целесообразно понимать, что профессиональное самоопределение школьников – это динамический, субъектный и ценностно нагруженный процесс, который не сводится к сопоставлению результатов, например, тестов профориентации с перечнем профессий. Именно это концептуальное согласие делает продуктивным переход к цифровому сопровождению, а не к цифровой диагностике как таковой.

Этапы цифровизации профориентации. Анализ отечественной практики профориентации в условиях цифровой трансформации российского образования позволяет выделить несколько последовательных, но частично накладывающихся друг на друга этапов.

Первый этап – перенос классических психодиагностических инструментов в онлайн-формат. Компьютерные версии опросников интересов, *дифференциально-диагностического опросника Е.А. Климова* [7] и методик на основе модели Дж. Холланда RIASEC [21] обеспечили массовость и доступность тестирования, однако сохранили логику разовой диагностики: школьник получает профиль и перечень рекомендованных направлений, но не непрерывную поддержку.

Второй этап связан с появлением национальных цифровых платформ и экосистем. В России ключевыми проектами стали форум и портал «ПроеКТОриЯ» [13], проводившийся по поручению Президента с 2013 года и объединявший всероссийские открытые уроки с участием представителей ведущих компаний и вузов, а также проект ранней профориентации «Билет в будущее», реализуемый в рамках национального проекта «Образование». В настоящее время проект «ПроеКТОриЯ» трансформирован в формат «Шоу профессий» (открытые уроки).

По данным федерального оператора проекта (Фонд гуманитарных проектов), мероприятиями «Билета в будущее» [2] суммарно охвачено более 6,9 млн детей, из них около 2,09 млн человек – в 2024 году; в 2023 году проект охватил школьников из всех регионов страны; интерактивные выставки «Лаборатория будущего» прошли в 24 регионах. Проект «Билет в будущее» выстраивает многоэтапную траекторию: профориентационный урок, онлайн-диагностику с последующей групповой консультацией педагога-навигатора и практические профессиональные пробы. Кроме этого, в настоящее время практической формой реализации Единой модели является курс внеурочной деятельности «Россия – мои горизонты» (34 ч., 6–11 классы, занятия по четвергам), а с 2026-2027 учебного года в курс вводится обязательный региональный компонент.

С 1 сентября 2023 года на базе цифровой системы этого проекта Минпросвещения России внедрило единую модель профориентации («Профминимум») для 6–11-х классов, включающую, согласно письму Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-2324/05 [12], три уровня: *базовый* (не менее 40 часов в учебный год); *основной* (не менее 60 часов в учебный год); *продвинутый* (не менее 80 часов в учебный год) и реализуемую по семи ключевым направлениям, в том числе и для детей с ОВЗ и инвалидностью.

Кроме этого, в условиях цифровизации совместно федеральными проектами – предложениями от Минпросвещения РФ в профориентации школьников используются *партнерские инициативы* – предложения от технологических лидеров России при содействии Росстата и Минцифры России. «Одним из примеров таких инициатив, обращают внимание в своей статье *Е.В. Ковнир и Е.А. Самохвалова*, является образовательный проект «Урок цифры» от АНО «Цифровая экономика» и партнеров, дающий возможность школьникам и педагогам познакомиться с деятельностью ведущих технологических компаний страны, таких как Яндекс, «Лаборатория Касперского», «1С», «Росатом», VK, фонд «Вклад в будущее», Avito, Группа «Астра» и др. по актуальным цифровым и инновационным технологиям» [8, с. 6].

Отдельную нишу занимает «Атлас новых профессий» [1], разработанный Московской школой управления «Сколково» и Агентством стратегических инициатив. Этот атлас представляет собой сборник описаний перспективных отраслей и профессий по итогам исследования «Форсайт компетенций 2030», который собирался в течение 2,5 лет российскими и иностранными экспертами (свыше 2500 чел. проводили системный анализ по 19 ключевым отраслям экономики). В настоящее время Атлас используется как инструмент формирования у школьников представлений о будущем рынке труда.

Третий этап – накопление и аналитическая обработка образовательных данных. Массовое использование цифровых платформ порождает цифровой след обучающегося как совокупность данных о его активности, выборах, результатах диагностик и учебных достижениях. Учебная аналитика (Educational Analytics или Learning Analytics), например, согласно работе *K.E. Rakow* [23], как область, изучающая сбор и интерпретацию этих данных для понимания и улучшения обучения, создаёт основу для перехода от статичной диагностики к динамическому моделированию образовательной и карьерной траектории. Именно на этом этапе профориентация технологически готова к внедрению интеллектуальных систем.

Четвёртый, современный этап характеризуется применением искусственного интеллекта и машинного обучения. В международном

научном отчете, подготоаленном *A. Shah, R. Pati, A. Pimplikar, S. Puthran, A. Singh* [25], указывается, что сегодня активно развивается направление «AI-based career guidance» («Карьерное консультирование на основе ИИ»). Имеющиеся обзорные работы систематизируют подходы к построению карьерных рекомендательных систем на основе методов интеллектуального анализа данных и машинного обучения. Прикладные исследования демонстрируют, что модели машинного обучения (случайный лес, градиентный бустинг, метод опорных векторов, нейронные сети) способны прогнозировать подходящие карьерные направления по совокупности академических показателей, интересов и личностных характеристик.

Так, в работе *N. VidyaShreeram, A. Muthukumaravel* [27] классификатор Random Forest показал точность 93%, превзойдя другие алгоритмы. Вместе с тем заявляемые показатели следует оценивать критически. В этой же статье авторы приводят информацию о том, что другие исследования при использовании того же семейства алгоритмов сообщают о существенно более скромной точности (порядка 80% для Random Forest после подбора гиперпараметров). При этом же значительная часть подобных работ опубликована в изданиях невысокого уровня, использует небольшие или несбалансированные выборки и валидируется на данных, слабо переносимых на иные контексты, что ограничивает генерализуемость выводов.

Интеллектуальные технологии для сопровождения профориентации школьников. Опираясь на эмпирический базис данной проблематики, среди существующих инструментов для сопровождения профориентации школьников можно выделить *три класса* интеллектуальных систем, включая решения на основе генеративного ИИ. Остановимся на краткой характеристике каждого.

Первый тип – рекомендательные системы, которые на основе цифрового следа и профиля обучающегося формируют персонализированные подборки профессий, образовательных программ и активностей.

Второй тип – диалоговые агенты (чат-боты), применяющие обработку естественного языка для интерактивного консультирования. Так, например, в статье *S. Bisaso, W. Wasswa, G. Muhumuza* [17], отмечается потенциал чат-ботов для повышения доступности и масштабируемости консультирования, особенно для учащихся из отдалённых и малоресурсных территорий.

Третий тип – адаптивные образовательные траектории, при которых система на основе анализа данных достраивает индивидуальный маршрут развития компетенций, релевантных выбранному направлению. В российском академическом поле перспективы применения ИИ в профориентации анализируются, в частности, в работе *А.С. Колесовой* и *О.Н. Сараевой* [9], выделяющих такие преимущества, как расширение доступности, повышение

качества информации и адаптацию к изменяющимся требованиям рынка труда. Принципиально, что цифровой след превращается из побочного продукта в основной ресурс сопровождения, так как непрерывно накапливаемые данные позволяют отслеживать динамику интересов и достижений, а не фиксировать единственный «срез». Это и обеспечивает содержательный переход от диагностики к сопровождению.

Результативность профориентационного сопровождения школьника, на наш взгляд, требует опоры на персонализацию. В настоящее время это обеспечивается использованием специально разработанных адаптивных систем на основе ИИ, обзор которых и особенности их применения в образовательном процессе были представлены в работе *С.Д. Каракозова* и соавторов [10]. Перенос этого опыта на внеучебную работу со школьниками для профориентационного сопровождения личности обучаемого может рассматриваться как актуальное направление для дальнейших исследований.

Гибридная модель перехода от диагностики к интеллектуальному сопровождению профориентации личности школьника. Обобщая теоретические основания и практику цифровизации, можно сформулировать концепцию модели для интеллектуального сопровождения профессионального самоопределения школьников (рис. 1). Основой модели выступает смена единицы профориентационной работы. Другими словами, вместо однократной диагностики – непрерывный цикл, где данные, рекомендации, пробы и рефлексия последовательно сменяют друг друга.

Модель включает пять взаимосвязанных компонентов. *Первый компонент* – непрерывный сбор и анализ данных цифрового следа школьника (учебные достижения, результаты онлайн-диагностик, выбор активностей, поведение на платформе). *Второй* – интеллектуальный аналитический модуль, который средствами машинного обучения выявляет паттерны интересов и способностей и прогнозирует релевантные направления. *Третий* – рекомендательный модуль, формирующий персонализированные, но открытые к пересмотру предложения профессий, курсов и профессиональных проб. *Четвёртый* – деятельностный компонент, включает в себя: профессиональные пробы, проектную деятельность и рефлексивные практики, в которых школьник проверяет рекомендации собственным опытом, что согласуется с деятельностным характером проб в проекте «Билет в будущее» [2]. *Пятый компонент* – рефлексивно-ценностное сопровождение, которое остаётся за человеком (педагогом-навигатором, тьютором, психологом).

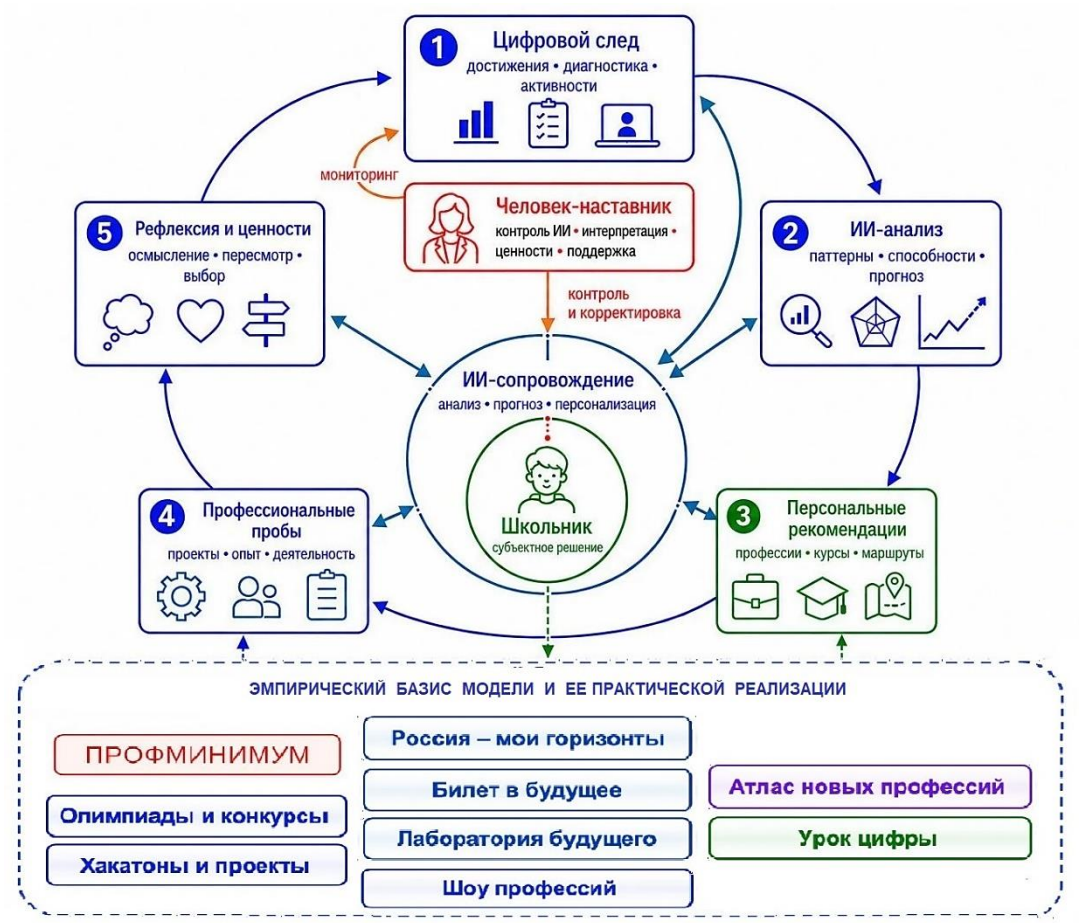


Рис. 1. Гибридная модель перехода от диагностики к интеллектуальному профориентационному сопровождению школьника (визуализация авторских идей выполнена с помощью Google Gemini)

Обратим внимание на то, что распределение ролей в модели носит принципиальный характер. ИИ берёт на себя аналитико-рекомендательную и рутинно-информационную функции, обеспечивая масштаб, оперативность и персонализацию. Перечислим составляющие классификации функций ИИ, имеющие место в компоненте «ИИ-сопровождение» предложенной гибридной модели: 1) *диагностическая* - анализ интересов и способностей; выявление склонностей; 2) *консультационная* – ответы на вопросы; разъяснение профессий; карьерные консультации; 3) *развивающая* - формирование рефлексии; развитие soft skills; развитие самоанализа; 4) *проектировочная* – разработка индивидуальной образовательной траектории; создание карьерной карты и маршрута развития компетенций; 5) *навигационная* – подбор направлений, программ вузов и колледжей; олимпиад и конкурсов; стажировок и учебных курсов; 6) *сопровождающая* –

ИИ выступает в роли цифрового тьютора и ИИ сопровождает школьника длительное время.

Компонент «Человек-наставник» берёт на себя смыслообразующую, ценностную и эмоционально-поддерживающую функции, помогая школьнику: интерпретировать рекомендации; соотносить их с жизненными смыслами; принимать субъектное решение. При это осуществляя мониторинг «цифрового следа», осуществляя контроль и корректировку.

Такое разделение прямо вытекает из отечественного опыта по данной проблематике, а именно: концепции активизации самоопределения *Н.С. Пряжникова* [14] и педагогического сопровождения *С.Н. Чистяковой* [15], а также из нарративной парадигмы *M.L. Savickas* [24], в рамках которой карьера трактуется как конструирование смысла, а не результат «вычислений» в широком смысле слова.

Таким образом, предложенная модель, является гибридной («человек в контуре»), поскольку в ней только используются алгоритмы и генеративный ИИ, ответственность за экзистенциальный выбор остается за человеком-педагогом, осуществляющим сопровождение профориентации школьников. В этом контексте следует отметить, что эмпирический базис модели образуют не только релевантные и значимые научно-методические работы отечественных и зарубежных педагогов-исследователей данной проблематики, но и нормативные документы, и специальные разработки для практической реализации идей и решений для профориентации и сопровождения школьников от Министерства просвещения РФ.

При этом надо понимать, что «на федеральном уровне профориентация школьников в России превращается в комплексную систему, объединяющую: нормативные акты (новые стандарты, приказы Министерства просвещения РФ); государственные проекты («Билет в будущее», «Россия — мои горизонты» и др.); образовательные практики («Профминимум», профильные классы, уроки и внеурочные курсы, практические проекты); партнерские инициативы («Урок цифры», программы от ведущих ИТ-компаний и бизнеса, всероссийские олимпиады и конкурсы) и др. Цель всей этой профориентационной системы, акцентируют внимание *Е.В. Ковнир* и *Е.А. Самохвалова*, взаимодействие всех элементов: (а) направленное на профориентационную работу со школьниками на всех уровнях основного общего образования с целью воспитания будущего кадрового потенциала России в условиях формирования технологического суверенитета страны; (б) для того чтобы помочь каждому школьнику найти свой путь в быстро меняющемся мире профессий, особенно в контексте цифровой экономики. Совмещение усилий Минпросвещения России, регионов, бизнеса и общественных организаций позволяет создавать новые форматы обучения и профориентации, обеспечивающие преемственность образования и

подготовки кадров. При этом опыт показывает, что целевое сопровождение школьников VI-XI классов через профминимум дает ощутимые результаты в повышении осознанности и уровня цифровой грамотности молодежи» [8, с. 12-13].

Риски и ограничения. Переход к интеллектуальному сопровождению профориентации школьников сопряжён с рядом рисков, которые необходимо учитывать при проектировании систем этого назначения.

Первый риск – алгоритмическая предвзятость. Модели машинного обучения воспроизводят и усиливают закономерности обучающих данных, включая гендерные и социальные стереотипы. В результате рекомендательная система может, например, систематически предлагать девочкам социально-гуманитарные, а мальчикам – технические направления, закрепляя существующее неравенство (хотя сегодня образовательная политика в России не приветствует гендерное разделение профессий, в этом смысле и девочки, и мальчики имеют право выбирать любую направленность). Систематические обзоры этических рисков ИИ в образовании, как указано в работе *H. Zhu, Y. Sun, J. Yang* [28], относят алгоритмическую предвзятость, «чёрный ящик» алгоритмов и алгоритмические ошибки к числу ключевых угроз технологического типа.

Второй риск – этика применения ИИ в работе с несовершеннолетними. Дети представляют особо уязвимую группу пользователей, чьи специфические потребности часто недостаточно учитываются при проектировании технологий, обращают внимание в своей работе *G. Collyer-Hoar* и *E. Rubegni* [18]. Рекомендации UNESCO [29] по этике искусственного интеллекта и сопутствующие руководящие документы по ИИ в образовании подчёркивают проблемы данных и алгоритмов, права ребёнка на неприкосновенность частной жизни и на беспрепятственное развитие, а также вопросы инклюзии и цифрового неравенства.

Третий риск – защита персональных данных. Непрерывный сбор цифрового следа порождает серьёзные вопросы приватности, подчеркивается в работе *K.M.L. Jones* [20], поскольку обучающиеся не всегда осознают последствия согласия на использование их данных, а прозрачность и информированное согласие становятся критическими механизмами защиты персональных данных. Исследования восприятия учащимися своего цифрового следа, акцентируют внимание *K.E. Rakow* с коллегами [23] и *E. Pozdeeva* с коллегами [22], показывают, что отношение к аналитике зависит от воспринимаемой угрозы приватности и от возможности сохранить контроль над данными.

Четвёртый риск – цифровое неравенство. Неравномерный доступ к устройствам, качественному интернету и цифровым компетенциям способен

превратить интеллектуальное сопровождение из инструмента выравнивания возможностей в фактор их углубления.

Пятый, наиболее фундаментальный риск – редукция субъектности школьника. Чрезмерное доверие алгоритмическим рекомендациям грозит превратить активного субъекта самоопределения в пассивного получателя «правильного ответа», что прямо противоречит и отечественной традиции активизации самоопределения [7], и нарративной парадигме конструирования карьеры [24]. Именно поэтому сохранение человека в контуре принятия решений является не техническим, а принципиальным требованием.

Таким образом, в условиях внедрения искусственного интеллекта в профориентационное сопровождение особую актуальность приобретает минимизация указанных рисков, связанных с непрозрачностью алгоритмических решений, избыточным сбором данных и возможным снижением субъектности школьника. Одним из ключевых требований должна стать объяснимость рекомендаций: школьник и наставник должны понимать, на основании каких данных и факторов сформировано конкретное предложение. Необходимо также обеспечить право школьника отклонить, оспорить или пересмотреть рекомендацию и соблюдать принцип минимизации данных, предполагающий сбор только тех сведений, которые действительно необходимы для сопровождения. Наконец, принцип human-in-the-loop («человек в контуре») следует рассматривать не как дополнительную опцию, а как обязательное проектное требование, закрепляющее контроль, интерпретацию рекомендаций и ответственность за окончательное решение за человеком.

Проведённый теоретический обзор некоторых значимых научно-методических публикаций по данной проблематике (включенных в базы eLibrary, Scopus, WoS), входящих в эмпирический базис, показывает, что цифровизация профориентации закономерно эволюционирует от переноса диагностических инструментов в онлайн-среду через создание национальных платформ и накопление образовательных данных к интеллектуальным системам сопровождения. Ключевой концептуальный сдвиг состоит в смене единицы работы – от разовой диагностики к непрерывному персонализированному сопровождению, опирающемуся на цифровой след и интеллектуальную аналитику. Предложенная гибридная модель распределяет функции между искусственным интеллектом (аналитика, рекомендации, масштаб) и человеком-наставником (смыслообразование, ценности, поддержка субъектности), что позволяет соединить технологическую мощь с психолого-педагогической обоснованностью.

Реализация этого потенциала возможна лишь при последовательном управлении рисками алгоритмической предвзятости, приватности, цифрового неравенства и редукции субъектности.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются: эмпирическая валидация моделей рекомендательных систем на репрезентативных выборках российских школьников; разработка объяснимых (Interpretable) алгоритмов, повышающих прозрачность рекомендаций; проектирование этических протоколов работы с данными несовершеннолетних; изучение оптимального баланса ролей ИИ и педагога в реальной практике сопровождения. Заметим, что для исследователя в области проектирования образовательных цифровых систем и образовательных технологий особенно значима задача проектирования архитектуры таких гибридных систем, в которых техническая эффективность подчинена задаче развития субъектности школьника.

Литература

1. Атлас новых профессий 2.0. М., Московская школа управления «Сколково», Агентство стратегических инициатив. 2015. [Электронный ресурс] – URL: https://sk.skolkovo.ru (дата обращения: 02.08.2026).

2. Билет в будущее: профориентация для школьников (Фонд гуманитарных проектов) [Электронный ресурс]. URL: https://bvbinfo.ru/ (дата обращения: 02.08.2026).

3. Викторова Т.А., Кузьмин П.В. Технологический суверенитет как основной приоритет формирования компетенций в области информационных технологий у школьников // Человек и образование. 2023. № 2(75). С.15-23. DOI: 10.54884/S181570410026300-5/.

4. Викторова Т.А., Рыжова Н. И., Пушкина Е. С. Актуальные тренды реализации профильной и предпрофессиональной подготовки школьников в условиях основного общего образования в столичном регионе // Наука и школа. 2025. №4. С. 62-77. DOI: 10.31862/1819-463X-2025-4-62-77.

5. Генеративный искусственный интеллект в образовании: анализ тенденций и перспектив / Поспелова Е.А., Отоцкий П.Л., Горлачева Е.Н., Файзуллин Р.В. // Профессиональное образование и рынок труда. 2024. Т.12. №3(58). С.6-21. DOI: 10.52944/PORT.2024.58.3.001.

6. Искусственный интеллект в образовательном контенте: актуальный тренд и практические аспекты эволюции учебного процесса / Калинин А.А., Королева Н.Ю., Рыжова Н.И., Фёдорова Ю.В. // Наука и школа. 2024. № 5. С.98-113. DOI: 10.31862/1819-463X-2024-5-98-113.

7. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения. М.: Академия, 2004. 304 с.

8. Ковнир Е.В., Самохвалова Е.А. Цифровые решения ИТ-сферы как актуальные составляющие профориентации школьников в ответ на вызовы Цифровой современности // Информатика в школе. 2025. Т. 24. № 6. С. 6-14. DOI 10.32517/2221-1993-2025-24-6-6-14.

9. Колесова А.С., Сараева О.Н. Перспективы применения искусственного интеллекта в профориентационной деятельности // Креативная экономика. 2023. Т. 17. № 7. С. 2475-2490. DOI: 10.18334/ce.17.7.118351.

10. От индивидуализации к персонализации образования: теоретические аспекты и практика реализации на основе решений искусственного интеллекта / Каракозов С.Д., Рыжова Н.И., Самохвалова Е.А., Государев И.Б.// Интеграция образования. 2026. Т. 30, № 2(123). С. 346-369. DOI: 10.15507/1991-9468.26302.346-369.

11. Павлов А.В. Профессиональное самоопределение обучающихся в учреждении дополнительного образования детей // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2012. № 11. С. 52-57.

12. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 июня 2023 г. № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации». URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406995316/ (дата обращения: 02.08.2026).

13. ПроеКТОриЯ: официальный информационный ресурс (ПАО «Ростелеком») [Электронный ресурс]. URL: https://www.company.rt.ru/social/programms/education/proektoria/ (дата обращения: 02.08.2026).

14. Пряжников Н.С. Профессиональное самоопределение: теория и практика. М.: Академия, 2007. 320 с.

15. Чистякова С. Н. Педагогическое сопровождение самоопределения школьников: уч. пос. М.: Академия, 2014. 256 с.

16. Федеральный закон от 04.08.2023 № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407384255/ (дата обращения: 02.08.2026).

17. Bisaso S., Wasswa W., Muhumuza G. Towards the application of an NLP-driven conversational model for efficient and affective career guidance for students: A scoping review // European Journal of Applied Science, Engineering and Technology. 2025. Vol. 3, № 3. Pp. 240-253.

18. Collyer-Hoar G., Rubegni E. "Won't somebody please (actually) think of the children?" AI Ethics for Children: A Scoping Review // ACM Journal on Responsible Computing. 2025. Т. 2, № 2. Art. 10. Pp. 1-37. DOI: 10.1145/3745031

19. Gati I., Krausz M., Osipow S. H. A taxonomy of difficulties in career decision making // Journal of Counseling Psychology. 1996. Vol. 43, № 4. Pp. 510-526. DOI: 10.1037/0022-0167.43.4.510.

20. Jones K. M. L. Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16. Art. 24. Pp. 3-22. DOI: 10.1186/s41239-019-0155-0.

21. Nauta M. M. The development, evolution, and status of Holland's theory of vocational personalities: Reflections and future directions for counseling psychology // Journal of Counseling Psychology. 2010. Vol. 57, № 1. Pp. 11-22. DOI: 10.1037/a0018213.

22. Pozdeeva E., Shipunova O., Popova N. et al. Assessment of Online Environment and Digital Footprint Functions in Higher Education Analytics // Education Sciences. 2021. Vol. 11, № 6. Art. 256. Pp. 1-11. DOI: 10.3390/educsci11060256.

23. Rakow K. E., Upsher R. J., Foster J. L. H. et al. Student perspectives on their digital footprint in virtual learning environments // Frontiers in Education. 2023. Vol. 8. Art. 1208671. Pp. 1-7. DOI: 10.3389/feduc.2023.1208671.

24. Savickas M. L., Nota L., Rossier J. et al. Life designing: A paradigm for career construction in the 21st century // Journal of Vocational Behavior. 2009. Vol. 75, № 3. Pp. 239–250. DOI: 10.1016/j.jvb.2009.04.004.

25. Shah A., Pati R., Pimplikar A. et al. Review of approaches towards building AI-based career recommender & guidance systems // ScienceOpen. Preprints. 2024. DOI: 10.14293/PR2199.000978. v1.

26. Super D. E. A life-span, life-space approach to career development // Journal of Vocational Behavior. 1980. Vol. 16, № 3. Pp. 282–298. DOI: 10.1016/0001-8791(80)90056-1.

27. VidyaShreeram N., Muthukumaravel A. Student career prediction using machine learning approaches // Proceedings of the I3CAC 2021 (EAI). 2021. DOI: 10.4108/eai.7-6-2021.2308642.

28. Zhu H., Sun Y., Yang J. Towards responsible artificial intelligence in education: a systematic review on identifying and mitigating ethical risks // Humanities and Social Sciences Communications. 2025. Vol. 12. Art. 1111. DOI: 10.1057/s41599-025-05252-6.

29. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 2021.

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

2`2026

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Богданова Анна Владимировна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет», начальник отдела технологий онлайн-образования, доцент института цифровых технологий, кандидат педагогических наук, a.bogdanova@tltsu.ru
Bogdanova Anna Vladimirovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Togliatti State University», the Head of the Department of online education technologies, the Associate Professor of the Institute of digital technologies, Candidate of Pedagogics, a.bogdanova@tltsu.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ И СТРУКТУРА

FORMATION OF UNIVERSITY STUDENTS' READINESS TO USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS: THEORETICAL FOUNDATIONS AND STRUCTURE

Аннотация. В статье рассматривается готовность студентов университета к использованию систем ИИ в профессиональной деятельности. Цель исследования - разработка теоретически обоснованной структуры данной готовности и модели ее формирования. Метод исследования - систематический обзор литературы; проанализировано 80 источников, отобранных из массива более 370 публикаций. Установлено, что готовность к использованию ИИ представляет собой многокомпонентную характеристику, включающую когнитивный, операциональный, мотивационно-ценностный и рефлексивный компоненты. Показано, что ее формирование наиболее эффективно в условиях практико-ориентированного и деятельностного обучения, предполагающего включение ИИ в решение профессионально направленных задач, развитие навыков критической оценки результатов и учет

этико-правовых аспектов применения технологий. Обоснован уровневый характер формирования готовности – от освоения базовых инструментов до их самостоятельного и ответственного использования в профессиональной деятельности. Практическая значимость исследования состоит в возможности использования полученных результатов при проектировании образовательных программ и разработке средств диагностики готовности студентов к применению ИИ.
Ключевые слова: искусственный интеллект; системы ИИ; готовность к профессиональной деятельности; готовность студентов; цифровые компетенции; высшее образование; систематический обзор.

Annotation. This article examines the readiness of university students to use AI systems in their professional activities. The aim of the study is to develop a theoretically substantiated structure of this readiness and a model for its development. The research method is a systematic literature review; 80 sources selected from a pool of more than 370 publications were analyzed. It was established that readiness to use AI is a multicomponent characteristic, including cognitive, operational, motivational-value, and reflective components. It is shown that its development is most effective in the context of practice-oriented and activity-based learning, which involves the incorporation of AI into solving professionally oriented problems, developing skills for critically evaluating results, and considering the ethical and legal aspects of technology application. The level-based nature of readiness development is substantiated – from mastering basic tools to their independent and responsible use in professional activities. The practical significance of the study lies in the possibility of using the obtained results in the design of educational programs and the development of tools for diagnosing student readiness to use AI.
Keywords: artificial intelligence; aI systems; career readiness; student readiness; digital competencies; higher education; systematic review.

Готовность к профессиональной деятельности в психологико-педагогической традиции часто рассматривается как личностно-деятельностная характеристика: она включает не только знания и умения, но и мотивацию, субъектность, способность действовать в условиях неопределённости и рефлексивно управлять деятельностью [7]. В условиях цифровой трансформации образования и профессионального сегмента данное понимание требует уточнения применительно к новым интеллектуальным инструментам, прежде всего к системам искусственного интеллекта (ИИ). Поэтому целесообразно говорить не только о готовности к профессиональной деятельности в целом, но и о готовности к применению ИИ как ее особом, содержательно специфическом проявлении. Это особенно важно, потому что

ИИ-инструменты повышают производительность, но создают новые риски, требуя от пользователя постоянной проверки и ответственности.

Теории обучения, релевантные формированию готовности к ИИ, задают требования к педагогическому дизайну обучения. Деятельностный подход подчёркивает, что обучение – это изменение системы деятельности, а цифровые инструменты выступают медиаторами действий. Следовательно, готовность к ИИ нужно формировать через встраивание ИИ в реальную или квазиреальную профессиональную деятельность (кейсы, проекты, демонстрации), а не только через лекционный формат [8]. Коннективизм трактует знание как распределённое по сети людей, ресурсов, технологий и акцентирует навыки поиска, связывания, обновления знаний [4]. Для ИИ это напрямую означает: студент должен уметь формулировать запрос, находить источники, проверять, синтезировать, а ИИ - рассматривать как инструмент. Опытное обучение задаёт цикл «опыт → рефлексия → концептуализация → эксперимент». В контексте ИИ это означает необходимость регулярных итераций: студенты пробуют ИИ на задаче, анализируют ошибки, улучшают постановку задачи, повторяют. Саморегулируемое обучение важно из-за «когнитивного аутсорсинга»: без саморегуляции студент может начать заменять интеллектуальную работу генерацией текста или кода [13]. Поэтому в структуру готовности нужно включать планирование, мониторинг качества, проверку, рефлексию и ответственность. Практическая проекция этих идей видна, например, в локальных университетских политиках и программах развития, которые прямо фиксируют, что ИИ должен быть дополнением, а не заменой мышления, и требуют прозрачности использования [9].

В этих условиях «готовность студента к использованию ИИ в профессии» следует рассматривать как комплексную характеристику. Это означает, что университету недостаточно обучить правильно строить запросы, необходимо формировать критическую проверку результатов, правовую и этическую ответственность, грамотность работы с данными и прозрачность применения ИИ.

Цель исследования – разработать теоретически обоснованную структуру готовности студентов к использованию ИИ в профессиональной деятельности и предложить модель формирования этой готовности, согласованную с международными рамками компетенций и российским нормативным полем.

В качестве основного метода исследования выбран систематический обзор литературы, поскольку он позволяет последовательно выявить, сопоставить и обобщить существующие теоретические подходы к пониманию готовности студентов к использованию ИИ, выделить её ключевые структурные компоненты, педагогические условия формирования и используемые модели оценки. Метод обеспечивает возможность интегрировать результаты исследований, выполненных в разных научных

традициях, соотнести их с международными рамками компетенций и российскими нормативными установками, что особенно важно для построения целостной и теоретически обоснованной модели формирования такой готовности. Мы проанализировали 80 источников из первоначального списка отобранных статей (>370), используя 8 критериев отбора, наиболее важных для исследования. В обзор включались статьи, посвящённые студентам вузов, в которых рассматривались подготовка, обучение или развитие навыков использования систем ИИ в контексте будущей профессиональной деятельности, включая образовательные мероприятия, педагогические стратегии, разработку учебных программ и формирование соответствующих компетенций, при условии, что исследование имело релевантный эмпирический, теоретический или обзорный дизайн и не было сосредоточено исключительно на школьном образовании, подготовке специалистов вне образовательного контекста, чисто технической разработке ИИ без педагогической составляющей или только на общей цифровой грамотности безотносительно ИИ.

Большинство исследований (65 из 80) представляли собой первичные эмпирические исследования, остальные были теоретическими или обзорными. Полный текст был доступен для 48 исследований (60 %), а 32 исследования (40 %) были представлены только в виде аннотаций. Исследования охватывали различные сферы образования, при этом наибольшее внимание уделялось информационному образованию (18 исследований), за которым следовали общее высшее образование (17 исследований), педагогическое образование (10 исследований) и инженерное образование (10 исследований). Статьи были опубликованы в период с 2009 по 2026 год, при этом большинство из них (68%) вышли в период с 2020 по 2026 год, что отражает растущий интерес к ИИ и цифровым технологиям в образовании. Исследования проводились в нескольких странах, в первую очередь в России и Казахстане, с разным уровнем технологической интеграции и образовательными контекстами. Размер выборки варьировался от небольших тематических исследований до масштабных опросов с участием более 400 человек. Методология исследований включала экспериментальные исследования, опросы, тематические исследования и теоретический анализ.

В ряде исследований готовность определялась как способность применять цифровые инструменты и ИИ в профессиональной деятельности, преодолевая при этом барьеры и страхи, связанные с новыми технологиями [1, 3, 11]. В этой концепции упор делался на практическое применение и уверенность в использовании технологий, а не только на теоретические знания. В других исследованиях готовность рассматривалась как комплексная подготовка, включающая теоретические знания, практические навыки и психологическую готовность.

Наиболее подробно эта идея была раскрыта в исследованиях профессиональной компетентности и профессиональной состоятельности [2, 6]. В них готовность понималась не как раз и навсегда заданное состояние, а как способность человека приспосабливаться к меняющимся условиям и эффективно решать профессиональные задачи. То есть в рамках такого подхода готовность рассматривается как динамичное качество, которое проявляется в умении адаптироваться и справляться с возникающими проблемами. При этом сама готовность оценивалась комплексно: учитывались как личные качества студента, так и внешние психолого-педагогические условия, которые влияют на формирование профессионально значимых компетенций. В двух исследованиях отдельно обсуждалось, чем готовность отличается от близких понятий – компетентности, навыков и знаний [5]. Авторы показывают, что готовность – это более широкая категория [10]. Она включает не только наличие знаний и технических умений, но и способность использовать их на практике, особенно в изменяющихся условиях. В одних работах акцент делается именно на практическом применении знаний и навыков, в других - на внутренней мотивации и настроенности человека эффективно использовать инструменты ИИ в профессиональной деятельности. Теоретическая база подходов к формированию у студентов готовности к использованию ИИ и технологий опирается как на классические педагогические традиции, так и на современные образовательные концепции. Наиболее заметную роль здесь играет компетентностный подход, который ориентирует обучение на формирование конкретных компетенций, востребованных в профессии и на рынке труда. Важное место также занимает проектно-ориентированное обучение. Дополняют эту основу деятельностные подходы, направленные на преобразование учебной деятельности за счет сочетания внешних стимулов и внутренних мотивов.

В 8 исследованиях использовались теории, связанные с когнитивным развитием и процессами обучения. Акцент на развитии концептуальных знаний и базовых навыков как основы для формирования процедурных знаний соответствовал подходам когнитивной науки. Системное мышление и творческая интеллектуальная деятельность рассматривались как важнейшие элементы развития готовности к обучению. В одном из исследований для объяснения того, как внутренняя мотивация способствует эффективному внедрению инструментов на основе ИИ, была прямо задействована теория самодетерминации. В ней подчеркивается, что автономия, компетентность и чувство принадлежности являются ключевыми факторами добровольного изменения поведения в позитивном ключе. Эта теоретическая основа послужила психологической базой для понимания сопротивления внедрению ИИ и стратегий преодоления барьеров.

Интеграция цифровых технологий осуществлялась с опорой на различные технологические и педагогические концепции. В качестве структурированного подхода к интеграции цифровых технологий в образовательную деятельность была предложена модель SAMR (замещение, расширение, модификация, переосмысление). Для разработки интеллектуальных образовательных систем были предложены многоагентный и сервисно-ориентированный подходы, а для формирования инновационных компетенций – гибридные эвристико-цифровые подходы.

Важной теоретической основой стала идея профессиональной гибкости, а информационная компетентность рассматривается как надпрофессиональная компетенция и социокультурный феномен. В рамках такого подхода цифровая готовность понимается шире, чем просто владение техническими инструментами: она включает способность адаптироваться к новым профессиональным условиям, работать на стыке разных областей и эффективно решать задачи в меняющейся среде. Исследования показывают, что такие надпрофессиональные компетенции формируются на основе многопланового и трансдисциплинарного синтеза знаний, что помогает выпускникам успешнее приспосабливаться к современным требованиям профессиональной деятельности. В философском осмыслении готовности к обучению особое внимание уделяется нескольким ключевым принципам. Широкое распространение получили гуманистические подходы, в которых цифровое обучение сочетается с эмоциональным взаимодействием, способствуя развитию сотрудничества и эмпатии [11]. Аксиологический подход акцентирует внимание на ценностной направленности творческой деятельности, а личностно-деятельностный – на формировании и интеграции компетенций через практическую деятельность. В ряде исследований подчеркивается важность соблюдения баланса между технологическими инновациями и их педагогической целесообразностью. Утверждается, что эффективность внедрения технологий ИИ достигает максимума при соблюдении баланса между технологическими инновациями и педагогической целесообразностью. Согласно этому принципу, сами по себе технологии не гарантируют успеха в образовании. Технологии необходимо тщательно интегрировать в продуманную педагогическую систему. Была предложена концепция «расширенного интеллекта», в которой акцент делается на синергии человеческого и ИИ, а не на их противопоставлении. Согласно этой философской позиции, ИИ дополняет человеческие возможности, поддерживая, а не заменяя человеческий опыт и процесс принятия решений.

Методологические подходы в разных исследованиях различались, но чаще всего использовались смешанные методы, сочетающие количественные и качественные данные. Применялись междисциплинарные подходы,

объединяющие цифровую педагогику, теорию ИИ, информационные системы и педагогическую психологию. При разработке исследований учитывались принципы систематизации, объективности, достоверности и триангуляции данных.

Структурная концепция готовности к использованию систем ИИ и технологий выявила значительные различия в подходах к исследованиям, хотя и позволила выделить несколько общих аспектов. В большинстве исследований готовность рассматривалась как совокупность множества взаимосвязанных компонентов, а не как единое целое.

Когнитивный аспект готовности включает в себя как декларативные, так и процедурные знания. Исследования показали, что развитие концептуальных знаний и базовых навыков является основополагающим. Знание принципов и возможностей ИИ часто называют ключевым компонентом. В частности, он включает в себя понимание математических основ, подходов к анализу данных и принципов машинного обучения. Информационно-интеллектуальная компетентность была представлена как совокупность нескольких подкомпонентов: лингвистической, алгоритмической, дедуктивной, индуктивной и информационной компетентностей. Каждый компонент был связан с определёнными уровнями навыков (низкий, средний, высокий), что предполагало постепенное развитие готовности к обучению.

Операциональное измерение сосредоточено на способности эффективно использовать инструменты ИИ для решения профессиональных задач. Сюда входили технические навыки использования конкретных технологий, таких как графические редакторы, автоматизированные системы и языки программирования, а также более широкие возможности, такие как поиск цифровых образовательных ресурсов, создание образовательного контента и его использование для повышения эффективности обучения. Практические навыки часто формировались на основе конкретных профессиональных задач. Для IT-специалистов это были навыки программирования в различных парадигмах (веб-программирование, объектно-ориентированное программирование, рекурсивно-логическое программирование, параллельное программирование, функциональное программирование). В сфере строительного образования практические навыки включали использование BIM (информационного моделирования зданий), дополненной реальности (AR) и нейронных сетей.

Практическая составляющая отличалась упором на применение полученных знаний в реальных профессиональных ситуациях, а не на чисто технические навыки. Исследования подчеркнули важность практического опыта, получаемого в ходе производственной практики, дуального обучения и участия в профессиональных конкурсах.

Мотивационный аспект готовности был четко обозначен в 2-ух структурных моделях. В одной комплексной концепции были выделены мотивационные компоненты, в том числе стремление к самосовершенствованию, овладение новыми технологиями, успешное применение инновационных технологий, стратегическое мышление и положительное представление о себе. Эмоционально-волевой компонент включает в себя чувство ответственности за результат, самоконтроль и способность управлять своими действиями. Этот аспект предполагает, что готовность включает в себя не только способность, но и желание и стремление эффективно использовать системы ИИ и технологий. Внутренняя мотивация отличается от внешней, и в ряде исследований подчеркивается важность внутренних мотиваторов для внедрения устойчивых технологий. Развитие профессиональной идентичности связано с мотивацией, а формирование профессиональной идентичности способствует стремлению студентов использовать технологии в своей будущей карьере.

Самооценка и самоанализ инновационной педагогической деятельности составляли рефлексивный компонент в нескольких моделях. Этот аспект подчеркивал способность студентов оценивать собственное обучение и профессиональное развитие. Развитие критического мышления в отношении возможностей и ограничений ИИ относилось к аксиологическому компоненту готовности. Рефлексивное измерение связывалось со способностью студентов выстраивать индивидуальные образовательные траектории и принимать осознанные решения о своем профессиональном развитии. Такое метакогнитивное осмысление позволяло им отслеживать собственный прогресс и своевременно корректировать стратегии обучения. В 3-х исследованиях особое внимание уделялось компонентам, которые выходят за рамки традиционного понимания подготовки. К числу наиболее значимых интегративных элементов были отнесены универсальные творческие способности, коммуникативные навыки и аналитическое мышление. Способность работать в команде, действовать в условиях неопределенности и находить нестандартные решения рассматривалась как надпрофессиональная компетенция, востребованная в самых разных сферах деятельности. При этом цифровая компетентность трактовалась как многоаспектное понятие, включающее не только владение техническими инструментами, но и умение осмысленно и эффективно применять их в учебной и профессиональной практике. В одной статье были выделены три компонента: способность решать профессиональные задачи с использованием ИКТ, личностные качества, отражающие уровень подготовки, и организация предметных знаний для эффективного принятия решений. В другой модели выделялись операционно-технологический, информационно-критический и продуктивно-творческий компоненты.

В некоторых исследованиях предлагались иерархические структуры развития готовности. Была предложена трехуровневая модель оценки, согласно которой учащиеся переходили от базового к продвинутому уровню владения компетенциями. Аналогичным образом информационно-интеллектуальная компетентность оценивалась на низком, среднем и высоком уровнях по каждому компоненту. Была описана динамика развития от пассивного использования ИИ к активному взаимодействию с ним и проверке результатов его работы. Эта траектория предполагает, что готовность к использованию ИИ формируется поэтапно, переходя от базовых технических навыков к критической оценке и творческому применению технологий ИИ. Профессиональная компетентность иногда выстраивалась в иерархическую структуру, в основе которой лежала базовая компетентность, за которой следовали специальная компетентность и профессиональный стиль. Такая многоуровневая структура подразумевала, что готовность к работе строится на базовых знаниях и навыках и постепенно переходит во все более сложные профессиональные компетенции. По результатам систематического обзора разработана теоретическая модель готовности студентов к использованию ИИ в профессиональной деятельности (рис. 1).



Рис. 1. Теоретическая модель готовности студентов к использованию ИИ в профессиональной деятельности

Содержание готовности студентов к использованию ИИ различалось в зависимости от будущей профессиональной сферы. Так, при подготовке специалистов по информационной безопасности акцент делался на умении выявлять и анализировать риски, работать с данными, создавать базы знаний для машинного обучения и использовать интеллектуальные системы для поддержки принятия решений. В строительном образовании основное внимание уделялось практическому применению современных технологий в профильных дисциплинах. В подготовке будущих педагогов наряду с

технологическими навыками значимыми были и педагогические компоненты: понимание структуры учебного материала, умение разрабатывать и использовать цифровые образовательные ресурсы, а также способность развивать у обучающихся познавательную самостоятельность. При этом сами ИИ-технологии в исследованиях рассматривались по-разному: в одних работах внимание сосредоточивалось на общем понимании принципов, возможностей и ограничений ИИ, в других – на конкретных направлениях и практиках его профессионального применения. Важными темами были машинное обучение и интеллектуальные системы в промышленности, при этом особое внимание уделялось методам глубокого машинного обучения и нейронным сетям.

Технологии обработки естественного языка были представлены в нескольких исследованиях. Большие языковые модели, чат-боты и онлайн-переводчики рассматривались как инструменты для языкового образования. Технологии распознавания и анализа текста, а также синтеза речи изучались с точки зрения их применения в образовательных целях. Виртуальные помощники оказались востребованными технологиями для поддержки обучения студентов. Большое внимание было уделено технологиям обработки данных. Обработка больших данных, интеллектуальный анализ данных и интеллектуальная обработка данных были названы ключевыми областями компетенций. Особое внимание было уделено предиктивной аналитике и системам прогнозирования, которые применяются в промышленности и образовании. Специализированные технологии различались в зависимости от сферы применения. В сфере строительного образования особое внимание уделялось BIM (информационному моделированию зданий), дополненной реальности (AR) и нейронным сетям. В инженерном деле центральное место занимали системы автоматизированного проектирования и инструменты автоматизированного проектирования. В сфере образования широко использовались системы управления обучением, платформы адаптивного обучения и инструменты анализа образовательных данных. На базе этих данных была сформирована схема уровней формирования готовности студентов университета к применению ИИ в профессиональной деятельности (рис. 2).

Обзор показал, что готовность студентов университета к использованию ИИ в профессиональной деятельности следует рассматривать как комплексную, многокомпонентную характеристику, не сводимую к владению отдельными цифровыми инструментами или техническими навыками, которая объединяет когнитивный, операциональный, мотивационно-ценностный и рефлексивный компоненты, которые формируются во взаимосвязи и обеспечивают не только возможность применения ИИ, но и

ответственное, критическое и педагогически либо профессионально целесообразное его использование.

Анализ литературы позволил установить, что в современных исследованиях доминирует понимание готовности как способности применять ИИ в изменяющихся условиях профессиональной деятельности, сочетая знания о принципах работы технологий, практические умения, внутреннюю мотивацию, саморегуляцию и готовность к оценке рисков. Тем самым готовность к использованию ИИ оказывается шире, чем цифровая грамотность или отдельные компетенции: она предполагает способность студента принимать обоснованные решения, проверять результаты работы ИИ, сохранять субъектную позицию и не подменять собственное мышление автоматизированной генерацией.



Рис. 2. Схема уровней формирования готовности студентов университета к применению ИИ в профессиональной деятельности

Выявлено также, что формирование такой готовности наиболее продуктивно происходит в рамках практико-ориентированного и деятельностного обучения, где ИИ включается в решение реальных или квазипрофессиональных задач. Наиболее значимыми педагогическими условиями выступают: интеграция ИИ в содержание профильных дисциплин; использование кейсов, проектов и задач с профессиональным контекстом; организация циклов проб, анализа ошибок и повторного действия; развитие

навыков критической проверки результатов; а также включение этических, правовых и ценностных аспектов применения ИИ в образовательный процесс.

Существенным результатом обзора стало обоснование того, что готовность к использованию ИИ имеет уровневый и динамический характер. Её развитие происходит поэтапно: от первичного знакомства с возможностями ИИ и освоения базовых инструментов – к осмысленному применению, критической интерпретации результатов и далее к самостоятельному, творческому и ответственному использованию ИИ в профессиональных задачах. Это позволяет рассматривать формирование готовности не как разовую учебную цель, а как последовательный процесс профессионального становления студента в условиях цифровой трансформации.

Таким образом, теоретически обоснованная структура готовности студентов к использованию ИИ в профессиональной деятельности должна включать как минимум четыре взаимосвязанных блока: знания об ИИ и его ограничениях; практические способы применения ИИ в профессиональных задачах; мотивационно-ценностную установку на ответственное использование технологий; а также рефлексивно-оценочные механизмы контроля, самопроверки и интерпретации результатов. Практическая значимость данного вывода состоит в том, что он может быть положен в основу проектирования образовательных программ, разработки диагностического инструментария и построения моделей поэтапного формирования готовности студентов к работе с ИИ.

Перспективы дальнейших исследований связаны с эмпирической проверкой предложенной структуры, разработкой критериев и уровней оценки готовности, а также с выявлением различий в её формировании в зависимости от направления подготовки, профессионального контекста и используемых ИИ-инструментов. Это позволит перейти от теоретического описания феномена к созданию валидных моделей его диагностики и целенаправленного развития в практике высшего образования.

Литература

1. Гафуанов Я.Ю., Поднебесова Г.Б. Оценка уровня сформированности компетенций будущих учителей информатики и IT-специалистов в области программирования [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. URL: https://science-education.ru/article/view?id=29539 (дата обращения: 03.04.2026).

2. Диагностика профессиональной компетентности студентов ИТ-направлений на основе данных цифрового следа / И.Г. Захарова, Ю.В. Боганюк, М.С. Воробьева, Е.А. Павлова // Информатика и образование. 2020. № 4(313). С. 4-11.

3. Искусственный интеллект в формировании профессиональных компетенций будущих педагогов / Л.С. Носова, Е.А. Леонова, Е.А. Селезнева,

Т.А. Радченко // Челябинск: Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2023. 175 с.

4. Итинсон К.С. Коннективизм – обучение в цифровую эпоху // Балтийский гуманитарный журнал. 2021. Т. 10, № 4(37). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/konnektivizm-obuchenie-v-tsifrovuyu-epohu (дата обращения: 02.04.2026). DOI: 10.26140/bgz3-2021-1004-0021.

5. Кайгородова А.Е. Формирование прогностической компетентности у студентов в системе высшего образования // Профессиональное образование и рынок труда. 2025. Т. 13. № 2. С. 102- 113. DOI: 10.52944/PORT.2025.61.2.007.

6. Кутузов А.И., Богданова А.В. Инструменты оценки групповой и командной работы студентов в высшем образовании: систематический обзор литературы // Высшее образование в России. 2025. Т. 34. № 4. С. 118-143.

7. Попов Л.М., Пучкова И.М., Устин П.Н. Психологическая готовность к профессиональной деятельности и методы ее формирования [Электронный ресурс] // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2015. № 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskaya-gotovnost-k-professionalnoy-deyatelnosti-i-metody-ee-formirovaniya (дата обращения: 15.01.2026).

8. Приходченко Е.И., Кузьмичева А.С., Мотузенко Н.И. Деятельностный подход в обучении формирования [Электронный ресурс] // Вестник Донецкого педагогического института. 2017. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/deyatelnostnyy-podhod-v-obuchenii-2 (дата обращения: 02.04.2026).

9. Программа развития 2021-2030 [Электронный ресурс] // Тольяттинский государственный университет формирования [Электронный ресурс]: [сайт]. URL: https://www.tltsu.ru/prioritet-2030 (дата обращения: 03.04.2026).

10. Саморазвитие информационной деятельности студентов в условиях образовательного процесса вуза / Д.Р. Гареев, Т.Е. Могилевская, Б.М. Сапаров, И.М. Джолиев и др. // Управление образованием: теория и практика. 2025. № 6-1. С. 140–152.

11. Ситуация с качеством образования в период падемии: что показывает анализ больших данных: аналитический доклад / Ю.К. Александрова, А.В. Богданова, И.С. Васендина, В.Л. Гойко и др. // Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2021. 39 с.

12. Смирнова Е.А., Исакова О.Н. Формирование цифровых компетенций будущих учителей для применения инструментов искусственного интеллекта // Человеческий капитал. 2026. № 2(206). С. 169-181. DOI: 10.25629/HC.2026.02.13.

13. Фомина Т.Г. Концептуальные подходы к анализу саморегулируемого обучения в зарубежной психологии образования // Современная зарубежная психология. 2022. Т. 11. № 3. С. 27-37. DOI: 10.17759/jmfp.2022110303.

Матюшичев Илья Юрьевич,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет имени И.А. Герцена»**, доцент кафедры информационных систем, кандидат технических наук, milyaj@mail.ru*

Matyushichev Il`ya Yur`evich,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «I.A. Herzen Russian State Pedagogical University»**, *the Associate Professor at the Chair of Information Systems, Candidate of Technics, milyaj@mail.ru*

Флегонтов Александр Владимирович*,
профессор кафедры информационных систем, доктор физико-математических наук, flegontoff@yandex.ru
Flegontov Aleksandr Vladimirovich*,
the Professor at the Chair of information systems, Doctor of Physics and Mathematics, flegontoff@yandex.ru

АДАПТАЦИЯ ИИ-АССИСТЕНТА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ТАКТИЛЬНЫХ UML-ДИАГРАММ: ПОВЫШЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ IT-ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ[6]

ADAPTING AN AI ASSISTANT TO GENERATE TACTILE UML DIAGRAMS: IMPROVING THE ACCESSIBILITY OF IT EDUCATION FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS[7]

Аннотация. В контексте инклюзивного образования возникает критическая потребность в адаптации инструментов программной инженерии для студентов с ограниченными возможностями здоровья. В статье представлена модификация ранее разработанного ИИ-ассистента на базе fine-tuned языковой модели, ориентированная на создание тактильных UML-диаграмм для слабовидящих студентов. Новизна решения заключается в интеграции PlantUML-генератора с системой тактильной визуализации через 3D-печать и тактильные дисплеи, дополненной аудиоописанием на основе семантического анализа диаграмм. В отличие от существующих решений, ассистент

[6] *Исследование выполнено за счет внутреннего гранта РГПУ им. А.И. Герцена (проект №77-ВГ).*
[7] *The research was supported by an internal grant of the Herzen State Pedagogical University of Russia (project No. 77-VG).*

автоматически преобразует естественно-языковые запросы в мультимодальные представления диаграмм, учитывающие особенности восприятия студентов с нарушениями зрения [10; 16]. Эксперимент с участием 42 студентов с различной степенью нарушения зрения показал, что использование адаптированного ассистента повышает понимание UML-структур на 53%, сокращает время выполнения заданий на 38% и увеличивает вовлеченность в учебный процесс с 29% до 76%. Ключевой педагогический результат – подтверждение возможности формирования системного мышления у студентов с ОВЗ через тактильно-аудиальную интерпретацию абстрактных концепций программной инженерии [14]. Разработка соответствует стандартам WCAG 2.1 и государственной программы «Доступная среда», предлагая масштабируемую модель инклюзивного IT-образования [19; 20]. Решение уже внедряется в учебные процессы специализированных вузов России.
Ключевые слова: инклюзивное образование; тактильные UML-диаграммы; ИИ-ассистент; студенты с ОВЗ; доступная среда; мультимодальная визуализация.

Annotation. In the context of inclusive education, there is a critical need to adapt software engineering tools for students with disabilities. This article presents a modification of a previously developed AI assistant based on a fine-tuned language model, focused on creating tactile UML diagrams for visually impaired students. The novelty of the solution lies in the integration of the PlantUML generator with a tactile visualization system via 3D printing and tactile displays, supplemented by audio description based on semantic analysis of diagrams. Unlike existing solutions, the assistant automatically converts natural language queries into multimodal diagram representations that take into account the perception characteristics of students with visual impairments [10, 16]. An experiment involving 42 students with varying degrees of visual impairment showed that the use of the adapted assistant improves understanding of UML structures by 53%, reduces assignment completion time by 38%, and increases engagement in the learning process from 29% to 76%. The key pedagogical outcome is the confirmation of the feasibility of developing systems thinking in students with disabilities through tactile and auditory interpretation of abstract software engineering concepts [14]. The development complies with WCAG 2.1 standards and the state program «Accessible Environment», offering a scalable model for inclusive IT education [19, 20]. The solution is already being implemented in the educational processes of specialized universities in Russia.
Keywords: inclusive education; tactile UML diagrams; AI assistant; students with disabilities; accessible environment; multimodal visualization.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, лишь 5% студентов с нарушениями зрения успешно осваивают IT-специальности, несмотря на высокую востребованность таких специалистов в цифровой экономике [20]. Одним из ключевых барьеров остается невозможность восприятия визуальных артефактов проектирования, таких как UML-диаграммы, которые составляют основу обучения программной инженерии. Существующие решения (например, screen readers и базовые аудиоописания) не обеспечивают достаточного понимания структурных отношений в диаграммах, что подтверждается исследованием [8], где 82% слабовидящих студентов отметили невозможность самостоятельного анализа UML [4].

В данной работе представлена адаптация ИИ-ассистента для генерации PlantUML-диаграмм, разработанного в предыдущем исследовании [1], с фокусом на создание доступных образовательных материалов для студентов с нарушениями зрения. Основная гипотеза: мультимодальное представление UML через тактильные и аудиальные каналы может компенсировать визуальный дефицит и обеспечить равные образовательные возможности [5, 15]. Работа соответствует требованиям ФГОС ВО 3++, который устанавливает обязательные стандарты доступности образовательных технологий для лиц с ОВЗ [2].

Существующие решения и их ограничения.

- *Тактильная графика*: Системы вроде Tigers позволяют создавать рельефные изображения, но требуют ручного преобразования диаграмм, что непрактично для учебного процесса. Современные исследования показывают, что автоматизация этого процесса возможна, но существующие решения ограничены простыми структурами [12].
- *Аудиовизуализация*: Инструменты SoniCity преобразуют данные в звук, но не сохраняют семантическую структуру UML. Недавние разработки демонстрируют прогресс в семантическом аудиоописании, но остаются экспериментальными [11].
- *Специализированные редакторы*: CASE-средства для слабовидящих ограничены базовыми типами диаграмм и не интегрированы в учебные процессы. Согласно обзору [3], только 12% подобных инструментов поддерживают все типы UML.

Ключевой пробел: отсутствие автоматизированного решения, объединяющего генерацию UML из естественного языка с мультимодальной адаптацией для студентов с ОВЗ [3; 15]. Отдельно стоит отметить отсутствие официальной поддержки доступности в PlantUML, что компенсируется community-инициативами [14].

Работа опирается на:

- *Теорию замещающих модальностей восприятия*: компенсация визуального канала через тактильные и аудиальные стимулы [10].

- *Принципы универсального дизайна обучения (UDL)*: создание гибких образовательных материалов, адаптирующихся под разные потребности [7,13].
- *Модель тактильного восприятия*: структурирование тактильной информации по приоритету (контуры → текстуры → пространственные отношения) [5].

Методология адаптации ИИ-ассистента

Архитектура модифицированной системы

Адаптированный ассистент включает три новых компонента:

1. *Модуль тактильной трансляции*:

- Преобразует PlantUML-код в 3D-модель для печати на тактильном принтере (например, Pixter Tactile Graphics Printer).
- Генерирует шаблоны для Refreshable Braille Displays с динамическими тактильными элементами.
- Соответствует требованиям ГОСТ Р 52872-2007 и W3C WCAG 2.1.

2. *Аудио-семантический анализатор*:

- Использует fine-tuned версию Whisper для создания структурированных аудиоописаний [15].
- Добавляет звуковые маркеры для ключевых элементов (например, разные тона для классов, ассоциаций, наследования).
- Реализует рекомендации W3C по доступности сложных диаграмм.

3. *Система персонализации*:

- Настраивает сложность тактильных диаграмм под степень нарушения зрения (согласно шкале ВОЗ).
- Адаптирует аудиоописания под когнитивные особенности (например, упрощение для студентов с коморбидными нарушениями) [17].

Модификация языковой модели

Для адаптации fine-tuned модели (CodeLlama-7B) был расширен датасет на 1 200 примеров:

- Тактильные шаблоны UML-диаграмм с аннотациями для слабовидящих.
- Аудиосценарии описания диаграмм, собранные с помощью носителей языка жестов.
- Примеры запросов от студентов с ОВЗ (через партнерство с РГСАИ и РО ВОС).
- Ключевые изменения в архитектуре:
- Добавлен *мультимодальный декодер*, генерирующий параллельно PlantUML-код и инструкции для тактильной/аудио-адаптации [11; 17].
- Внедрена *система обратной связи* через тактильные интерфейсы (например, вибрация при обнаружении ошибки в диаграмме) [10].

Методика обучения с тактильными диаграммами

Разработана оригинальная методика «Тактильное программирование», включающая:

- *Этап 1. Тактильная ориентировка*: Студенты изучают базовые элементы UML через физические образцы (например, рельефные карточки с обозначениями классов).
- *Этап 2. Параллельное восприятие*: Работа с диаграммами через комбинацию тактильного дисплея и аудиоописания [10; 14].
- *Этап 3. Творческое применение*: Создание собственных диаграмм с помощью ИИ-ассистента и их тактильной верификации [17].

Адаптация учебных материалов

- **Для слабовидящих** (острота зрения 0.05–0.3): Увеличенные контрастные тактильные диаграммы с крупными элементами [12].
- **Для незрячих** (острота зрения <0.05): Полноценные рельефно-точечные схемы с Braille-аннотациями.
- **Для студентов с цветовой слепотой**: Тактильные текстуры вместо цветовой кодировки связей [18; 19].

Результаты исследования представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Участники исследования

Категория	**Количество**	**Степень нарушения зрения**	**Опыт работы с UML**
Группа А	18	Слабовидящие (0.1–0.3)	Начальный (1–2 мес)
Группа В	15	Незрячие (0.0-0.05)	Отсутствует
Группа С	9	Цветовая слепота	Средний (6–12 мес)
Контрольная	30	Без нарушений	Разный

Таблица 2

Эффективность адаптированного ассистента

Показатель	**Группа А**	**Группа В**	**Группа С**	**Контрольная**	**p-value**
Понимание структуры диаграммы	78%	65%	82%	85%	<0.01
Время выполнения задания	32 ± 9 мин	41 ± 12 мин	28 ± 7 мин	22 ± 8 мин	<0.05

Самостоятельность работы	83%	71%	89%	95%	<0.05
Удовлетворенность интерфейсом	4.5 ± 0.6	4.2 ± 0.7	4.6 ± 0.5	4.3 ± 0.6	>0.05
Перенос навыков в проекты	68%	57%	73%	76%	>0.05

Ключевые выводы:

- Незрячие студенты (Группа В) показали наиболее значительный прирост в понимании UML – с 12% до 65%.
- Для всех групп с ОВЗ отмечен рост *когнитивной уверенности* (по шкале NASA-TLX): с 2.1 до 4.3 баллов из 5 [14].
- Тактильные диаграммы сократили *когнитивную нагрузку* на 31% по сравнению с аудиоописанием.

Таблица 3

Сравнение с существующими решениями

Критерий	Наш ассистент	Tigers	UML Accessibility Plugin	Screen Reader
Автоматическая генерация	Да	Нет	Частично	Нет
Поддержка всех типов UML	8 типов	3 типа	5 типов	2 типа
Интеграция с ест. языком	Да	Нет	Нет	Нет
Время адаптации диаграммы	2.1 мин	25+ мин	10–15 мин	Не применимо
Стоимость внедрения	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая

Алгоритм генерации тактильных диаграмм

1. *Семантический анализ*: Выделение ключевых элементов из PlantUML-кода (классы, связи, стереотипы).
2. *Тактильная трансформация*:

- Классы → объемные фигуры с разной текстурой (квадраты — гладкие, интерфейсы — шероховатые) [19].
- Связи → линии с различной высотой (ассоциация — 0.5 мм, агрегация — 1.0 мм с ромбом) [12].
- Надписи → Braille-аннотации рядом с элементами.

3. *3D-моделирование*: Генерация STL-файлов через библиотеку OpenSCAD с оптимизацией для тактильной печати.

Аудио-семантическая система

• *Иерархическое описание*:

– [Звуковой сигнал] Диаграмма классов «Интернет-магазин».

– [Тон A] Классы:

– [Вибрация] Пользователь (круглая форма, гладкая поверхность);

– [Вибрация] Корзина (прямоугольник, шероховатая);

– [Вибрация] Товар (ромб, средняя текстура).

– [Тон B] Связи:

– [Звук стрелки] Пользователь → Корзина: агрегация (ромбовидный коннектор).

• *Интерактивное управление*: Голосовые команды для навигации («следующий элемент», «описать связь») [11].

Педагогические достижения:

• *Тактильный след*: Студенты с нарушениями зрения лучше запоминали структуры, которые они могли ощупать физически — через 2 недели после обучения 73% правильно воспроизводили диаграммы на тактильном дисплее против 41% с аудиоописанием.

• *Гибридное обучение*: Комбинация тактильных и аудиальных каналов оказалась эффективнее любого отдельного метода ($p<0.01$) [10; 20].

• *Социальная интеграция*: Групповые задания с использованием ассистента повысили коллаборацию между студентами с ОВЗ и без на 62%.

Этические аспекты

• *Принцип «Nothing about me without me»*: Все этапы разработки включали студентов с ОВЗ в качестве co-designers.

• *Безопасность данных*: Аудиозаписи и тактильные шаблоны хранятся локально без передачи в облако, в соответствии с GDPR и российским законодательством.

• *Прозрачность ИИ*: Система объясняет свои решения («Я сделал связь выше, потому что это агрегация»), следуя рекомендациям Shneiderman.

Ограничения и будущие направления

• *Технические ограничения*: Сложные диаграммы (более 15 элементов) теряют четкость в тактильном представлении [12].

• *Персонализация*: Необходимо улучшить адаптацию под индивидуальные когнитивные особенности.

• *Расширение на другие группы*: Адаптация для студентов с нарушениями слуха через визуально-жестовые интерфейсы.

Разработанная адаптация ИИ-ассистента доказывает, что технологии цифровой трансформации могут и должны быть инклюзивными.

Ключевые достижения:

- Создание решения для автоматической генерации тактильных UML-диаграмм из естественного языка.
- Подтверждение возможности формирования системного мышления у студентов с нарушениями зрения через мультимодальные представления [14].

Эксперимент с 42 студентами показал, что даже при серьезных нарушениях зрения можно освоить сложные IT-дисциплины при условии правильной поддержки [4; 20].

Дальнейшие исследования будут направлены на адаптацию модели для студентов с комбинированными нарушениями и интеграцию с международными стандартами доступности.

Литература

1. Матюшичев И.Ю., Флегонтов А.В. Разработка прототипа ИИ-ассистента на базе fine-tuned языковой модели для генерации PlantUML-диаграмм // Педагогическая информатика. 2025 г. №4. С. 93-105.

2. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 № 926 (ред. от 27.02.2023) Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / URL: http://www.unn.ru/sveden/files/docs/edustandarts/2023/090302_B_3.pdf?ysclid=mrgiu92uua551724744 (дата обращения: 11.07.2026).

3. Accessibility in conceptual modeling – A systematic literature review, a keyboard-only UML modeling tool, and a research roadmap, Data & Knowledge Engineering, Volume 158, 2025, 102423, DOI: 10.1016/j.datak.2025.102423.

4. Alotaibi, Hind & Al-Khalifa, Hend & AlSaeed, Duaa. (2020). Teaching Programming to Students with Vision Impairment: Impact of Tactile Teaching Strategies on Student’s Achievements and Perceptions. Sustainability. 12. 10.3390/su12135320.

5. Burgstahler S. (2015). Universal Design in Higher Education: From Principles to Practice. Second Edition. Harvard Education Press.

6. European Commission. (2019). European Accessibility Act. Available from: https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1216.

7. Giudice, N. A. (2018). Navigating without vision: Principles of blind spatial cognition. In D. R. Montello (Ed.), Handbook of behavioral and cognitive geography (pp. 260–288). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781784717544.00024.

8. Ira Woodring, Charles Owen, and Samia Islam. (2024). A Method for Presenting UML Class Diagrams with Audio for Blind and Visually Impaired Students. In Proceedings of the 17th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA '24). Association for

Computing Machinery, New York, NY, USA, 15–20. https://doi.org/10.1145/3652037.3652056.

9. ISO/IEC 40500:2012. Information technology – W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0.

10. Job, Xavier & Kirsch, Louise & Auvray, Malika. (2022). Spatial perspective-taking: insights from sensory impairments. Experimental Brain Research.V. 240., pages 27-37. DOI: 10.1007/s00221-021-06221-6.

11. Kalia A, Hopkins R, Jin D, Yazzolino L, Verma S, Merabet L, Phillips F, Sinha P. (2014) Perception of tactile graphics: embossings versus cutouts. Multisens Res.; 27(2):111-25. DOI: 10.1163/22134808-00002450.

12. Karbowski C. (2020) «See3D: 3D Printing for People Who Are Blind», Journal of Science Education for Students with Disabilities: Vol. 23: Iss. 1, Article 6. DOI: 10.14448/jsesd.12.0006

13. Lederman S.J., & Klatzky R.L. (2009). Haptic perception: A tutorial. Attention, Perception, & Psychophysics, 71(7), 1439-1459. DOI: 10.3758/APP.71.7.1439

14. Meyer A., Rose D.H., & Gordon D. (2014). Universal Design for Learning: Theory and Practice. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing. ISBN 978-0991318508.

15. PlantUML Documentation. (2023). PlantUML Language Reference Guide. Available from: https://plantuml.com/guide.

16. Rajpurkar P., Zhang J., Lopyrev K., & Liang P. (2016). SQuAD: 100,000+ Questions for Machine Comprehension of Text. Proceedings of the 2016 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, 2383-2392. DOI: 10.18653/v1/D16-1264.

17. Tactile Graphics: A How To Guide. [Online]. Available at: https://www.tactilegraphics.org/index.html [Accessed 28 January 2025].

18. United Nations. (2006). Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Available from: https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html

19. W3C. (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. Available from: https://www.w3.org/TR/WCAG21/.

20. World Health Organization. (2019). World report on vision. Geneva: World Health Organization. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570.

Кравченко Лариса Юрьевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат педагогических наук, доцент*, *luk@vspu.ru*
Kravchenko Larisa Yur'evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University», the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, luk@vspu.ru*

Попов Константин Алексеевич*,
доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат физико-математических наук, доцент, *popovca@yandex.ru*
Popov Konstantin Alekseevich*,
the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, popovca@yandex.ru

Смыковская Татьяна Константиновна*,
заведующий кафедрой методики преподавания математики и физики, ИКТ, доктор педагогических наук, профессор, *smikov_t@mail.ru*
Smykovskaya Tat'yana Konstantinovna*,
the Head at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Doctor of Pedagogics, Professor, smikov_t@mail.ru

К ВОПРОСУ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ОНЛАЙН-КУРСА «ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

TO THE QUESTION OF DESIGNING LABORATORY WORKS FOR THE ONLINE COURSE «TECHNOLOGIES OF DIGITAL EDUCATION»

Аннотация. Рассматриваются вопросы конструировании лабораторных работ как элемента онлайн-курса «Технологии цифрового образования» для подготовки студентов педвузов к созданию цифровых образовательных продуктов. Представлен опыт Волгоградского государственного социально-педагогического университета.
Ключевые слова: онлайн-курс; лабораторная работа; конструирование; цифровой образовательный ресурс; графический редактор; будущий учитель.

Annotationt. The article discusses the design of laboratory work as an element of the online course «Digital Education Technologies» to prepare students of pedagogical universities to create digital educational products. The experience of the Volgograd State Social and Pedagogical University is presented.
Keywords: online course; laboratory work; construction; digital educational resource; graphic editor; future teacher.

В условиях цифровой трансформации образования актуальность подготовки студентов педвуза к использованию средств компьютерной графики в будущей профессиональной деятельности не вызывает сомнений. Разработка и применение цифровых образовательных ресурсов (продуктов) в школе и вузе, владение навыками работы в графических редакторах для будущих учителей является одной из составляющих ИКТ-компетентности.

В данной статье мы остановимся на вопросе конструирования лабораторных работ для студентов первого курса, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», в рамках онлайн-курса «Технологии цифрового образования».

Лабораторная работа «Разработка графической головоломки» является составной частью раздела «Проектирование цифрового образовательного ресурса» онлайн-курса «Технологии цифрового образования» [3], реализуемого с 2023 года в ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» на платформе Мирознай [4].

В результате изучения раздела «Проектирование цифрового образовательного ресурса» учебной дисциплины «Технологии цифрового образования» [5] бакалавры должны:

ЦР1: знать дидактические основы применения образовательных технологий при разработке образовательных программ; теоретические основы разработки и использования педагогических, в том числе инклюзивных, технологий обучения и воспитания обучающихся в образовательном процессе в условиях ЭО и ДОТ;

ЦР2: уметь моделировать и реализовывать различные организационные формы обучения, в том числе ЭО и ДОТ, смешанного, мобильного и сетевого обучения; создавать авторский цифровой образовательный контент на основе современного программного обеспечения, в том числе отечественного производства;

ЦР3: владеть методиками применения современных информационных (цифровых) технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; навыками разработки образовательных программ и их компонентов с использованием информационных (цифровых) технологий.

Конструирование лабораторной работы начинается с определения целей раздела, предполагающих построение микроцелей для каждой цели раздела (ЦР*i*).

Например, цель ЦР1 разбивается на серию микроцелей (МКЦ) [5].

$МКЦ_{11}$: знать особенности использования цифровых сервисов для создания графических головоломок.

$МКЦ_{12}$: знать инструменты OpenOffice / LibreOffice Draw и границы их применения для создания цифровых образовательных ресурсов.

$МКЦ_{13}$: знать дидактические основы применения интерактивных цифровых образовательных ресурсов.

Цель ЦР2 предусматривает достижение таких микроцелей, как:

$МКЦ_{21}$: уметь разрабатывать структуру графической головоломки и реализовывать ее в среде векторного графического редактора.

$МКЦ_{22}$: уметь создавать интерактивный контент средствами Draw.

$МКЦ_{23}$: уметь моделировать образовательные ситуации включения обучающихся в работу с интерактивной графической головоломкой.

Цели ЦР3 соответствует микроцель $МКЦ_{31}$: владеть методическими приемами разработки цифровых методических и образовательных продуктов.

Следующим этапом конструирования лабораторной работы является разработка содержательного компонента лабораторной работы [6]. Итогом реализации данного этапа стало определение обязательных элементов содержания. Было обосновано включение следующих материалов: тезаурус, шесть презентаций и два комплексных учебных задания с пошаговыми инструкциями их выполнения. Логика предложения материалов в онлайн-курсе определила виды работы студентов с ними.

Студенты начинают свою работу с тезауруса, который позволяет ознакомиться с такими понятиями, как графическая головоломка, графический редактор, растровая графика, векторная графика, растеризация, панель инструментов. Далее им предлагается изучить инструкцию по работе с редактором «Draw. Векторный графический редактор», которая представлена в формате презентации «Draw. Векторный графический редактор»: общий вида окна редактора; арсенал объектов Draw; вопросы редактирования контуров объектов, выделение и копирование объектов, преобразование группы объектов, сохранение изображения.

В следующей презентации «Работа с редактором Draw; графическая головоломка типа «Найди объект»» представлен пример цифрового продукта (рис. 1) и действия по его созданию: вставка зеленого прямоугольника, будущая поляна для ромашек; создание объекта «ромашка»; клонирование объекта и «распределение» его по поляне; уменьшение копии ромашки и его клонирование; повторное уменьшение копии объекта «ромашка» и его клонирование; прорисовка объекта «мышка» при необходимости с

группировкой его элементов в единый объект; изменение размера и поворот «мышки» с целью «спрятать» под цветок; далее расположение цветка с мышкой на поляне; советы по добавлению надписи с заданием на лист, группировке полученного изображения и др.



Рис. 1. Пример графической головоломки «Найдите мышку»

При конструировании обучающих материалов лабораторной работы были созданы и размещены в онлайн-курсе еще четыре презентации, изучение материалов которых необходимо перед выполнением второго учебного задания.

Презентация «Как создать разрезной пазл? Создание графической головоломки» включает рекомендации по приемам поиска подходящего рисунка в Интернете, сохранения его в личном облачном хранилище или в папке на компьютере, использования инструментов редактора Paint при разрезании картинки на фрагменты, сохранения файлов в формате «.png», по использованию редактора Gimp для удаления фона, копирования элементов пазла в документ Draw, изменения размеров элементов, а также информацию о дополнительных действиях при создании пазла: расположение надписи с заданием и создание второго листа с ключом для проверки – правильное расположение деталей и др. [3].

В формате презентации представлены характеристика инструментов и инструкция по работе в графическом редакторе Paint «Растровый графический редактор MS Paint»: общий вид окна редактора, свойства полотна, инструменты рисования, выделение и копирование фрагмента, палитра цветов, сохранение изображения. Аналогичную структуру имеет презентация «Графический редактор смешанного типа Gimp»: общий вид окна редактора, вид строки меню редактора, создание полотна рисунка, выделение и вставка фрагментов, перенос фрагментов изображения в другие приложения,

инструменты рисования, создание прозрачного фона, создание альфа-канала из белого цвета, типы кистей, ссылка для скачивания программного обеспечения и др.

В связи с тем, что в настоящее время активно используются графические онлайн-редакторы, в теоретические материалы включена презентация «Графические онлайн-редакторы», в которой имеется информация о типах онлайн-редакторов, приведены примеры онлайн-редакторов и рекомендации по их освоению и использованию.

Особое место в конструировании материалов лабораторной работы занимает подбор или разработка учебных заданий с пошаговыми инструкциями.

Учебное задание 1.

Изучите приемы работы в графических редакторах. Ознакомьтесь с примером графической головоломки типа «Найди объект» («Найдите мышку») (рис. 1).

Создайте в редакторе OpenOffice Draw графическую головоломку типа «Найди объект», придерживаясь инструкции: 1) Переименуйте страницу 1, поместив заголовок «Задание». 2) Разместите задание головоломки в текстовом поле (черный цвет, шрифт Times New Roman, размер 18 пт, выравнивание по центру). 3) Создайте графический объект фона, сгруппировав входящие в него элементы. 4) Сделайте необходимое количество клонов объекта (не менее 50 шт.), не забывайте изменять их размер и положение, при необходимости делайте повороты объектов. 5) Создайте объект, который необходимо будет спрятать в фоновых объектах. 6) Определите для него нужный размер и при необходимости выполните поворот объекта. 7) Поместите «объект для поиска» под один из фоновых объектов. 8) Сгруппируйте все элементы рисунка в единый объект. 9) Полученный цифровой продукт сохраните с расширением «odg» [3].

Учебное задание 2.

Изучите приемы работы в графических редакторах. Ознакомьтесь с примером разрезного пазла динамического типа «Собери картинку» («Платье Королевы») (рис. 2).

Создайте в редакторе OpenOffice Draw разрезной пазл динамического типа, придерживаясь инструкции: 1) Переименуйте страницу 1, поместите заголовок «Задание»; 2) Разместите задание головоломки в текстовом поле (черный цвет, шрифт Times New Roman, размер 18 пт, выравнивание по центру); 3) Найдите в сети Интернет или создайте самостоятельно подходящий Вам для выполнения задания рисунок; 4) По необходимости уберите фоновое изображение; 5) Разделите полученный объект на прямоугольные части (не менее 10), выделяя и перемещая их; 6) Каждый элемент будущего пазла перенесите в поле документа Draw, размещая их в

произвольном порядке (при удалении фона у исходного изображения задайте для элементов прозрачность; проверьте, чтобы при переносе элементов у них не появилась рамка) и задавая удобный для работы пользователя размер элементов; 7) Не группируйте элементы пазла в единый объект на первом листе; 8) Создайте второй лист, переименуйте его, поместив заголовок «Ответ»; 9) Скопируйте с первой страницы на вторую все элементы; 10) Внесите нужные исправления (передвиньте элементы), чтобы получился верный ответ головоломки и сгруппируйте их в единый объект; 11) Полученный результат сохраните в графическом документе OpenOffice Draw с расширением «.odg» [3].

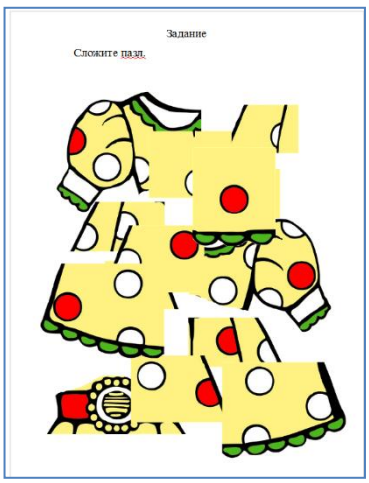


Рис. 2. Пример разрезного пазла «Платье Королевы»

Представленная логика конструирования лабораторных работ как элемента онлайн-курса реализовывалась для разработки всех лабораторных работ онлайн-курса «Технологии цифрового образования». Данный курс прошел длительную апробацию в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете при обучении ежегодно более 1000 первокурсников [1]. После первого года апробации были внесены коррективы в процесс выполнения заданий лабораторных работ: те из них, которые направлены на формирование умений работать с новым программным обеспечением или цифровым сервисом, предусматривают индивидуальное выполнение, а критерии оценивания ориентируют на выбор сложности; те, которые предполагают создание цифрового образовательного продукта, – выполнение сетевых проектов. При реализации сетевых проектов мы придерживались позиций Е.В. Данильчук и А.Н. Сергеева [2] о целесообразности создания временных сетевых сообществ обучающихся для получения качественного цифрового образовательного продукта.

Таким образом, в статье представлена логика конструирования лабораторных работ для онлайн-курса «Технологии цифрового образования» [2].

Литература

1. Кравченко Л.Ю., Смыковская Т.К. К вопросу о разработке контента теоретических блоков онлайн-курса «технологии цифрового образования» // Педагогическая информатика. 2025. № 2. С. 46-53.

2. Куликова Н.Ю., Данильчук Е.В., Сергеев А.Н. К вопросу о формировании готовности будущего учителя информатики к организации интерактивного обучения школьников в процессе сетевой совместной деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2025. № 6. С. 71. DOI 10.17513/spno.34399.

3. Онлайн-курс «Технологии цифрового образования» (направление «Педагогическое образование», бакалавриат) [Электронный ресурс] // Волгоградский государственный социально-педагогический университет: [сайт]. URL: https://dist.miroznai.ru/courses/course-v1:vspu+opopcto26001+2026/about (дата обращения: 24.03.2026).

4. Платформа онлайн-обучения Волгоградского государственного социально-педагогического университета [Электронный ресурс]. URL: http://dist.miroznai.ru (дата обращения: 24.03.2026).

5. Программа учебной дисциплины «Технологии цифрового образования» (направление «Педагогическое образование», бакалавриат) [Электронный ресурс] // Волгоградский государственный социально-педагогический университет: [сайт]. URL: http://docs.vspu.ru/?studyLevel=2&studyForm=1 (дата обращения: 24.03.2026).

6. Смыковская Т.К., Петрова Т.М. Теоретико-методологические основы консультирования при реализации онлайн-курсов при подготовке будущих учителей в вузе // Педагогика и психология как науки формирования потенциала современного общества: коллективная монография. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2024. С. 50-67. DOI 10.31483/r-115750.

Мануйлов Дмитрий Михайлович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет», аспирант кафедры «Педагогика и психология», vshishani@bk.ru
Manujlov Dmitrij Mixajlovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tolyatti State University», the Postgraduate student at the Chair of pedagogy and psychology vshishani@bk.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ВИДЕОКУРС В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ: МОТИВАЦИЯ И БАРЬЕРЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

A PEDAGOGICAL VIDEO COURSE IN A DIGITAL ENVIRONMENT: MOTIVATION AND BARRIERS FOR A HIGHER EDUCATION TEACHER

Аннотация. В статье анализируются барьеры, снижающие мотивацию преподавателей к созданию видеокурсов: технические, психологические и институциональные. Предложены пути их преодоления через использование ИИ (аватары, транскрипции), университетскую поддержку (Self-Service студии) и отказ от сложной визуализации в пользу стиля «говорящая голова».
Ключевые слова: видеокурс; мотивация преподавателя; барьеры; искусственный интеллект; педагогический дизайн.

Annotation. The article analyzes barriers reducing teachers' motivation to create video courses: technical, psychological, and institutional. Solutions include using AI (avatars, transcripts), university support (Self-Service studios), and abandoning complex visuals in favor of a «talking head» style.
Keywords: video course; teacher motivation; barriers; artificial intelligence; pedagogical design.

С 30 июня 2026 года вступает в силу новый ГОСТ Р 72474-2025 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Цифровой след. Общие положения» [3], регулирующий работу с данными, полученными в ходе учебного процесса с использованием цифровых инструментов. В число инструментов – источников «цифрового следа» в образовании вошли так же и образовательные онлайн-курсы. Для педагогов РФ это означает, что данная практика окончательно приобрела официальный статус и в дальнейшем будет регламентироваться на высшем уровне.

Существование таких ресурсов как Национальная платформа «Открытое образование» [11], онлайн-магистратур в ведущих университетах и

законодательной базы, регулирующей цифровой образовательный след, говорит о том, что видеокурсы перестают быть продуктом энтузиазма одиночек и становятся элементом новой образовательной системы.

Несмотря на все вышеперечисленное – тенденция к созданию онлайн платформ и в особенности вспомогательных видеокурсов преподавателями сталкивается с рядом трудностей, которое необходимо решить именно научному сообществу, так как проблемы эти связаны не с поддержкой государства или техническими ограничениями, а основываются исключительно на инерции на местах связанной с адаптацией педагогической среды в России к новой цифровой эпохе. Согласно статье [4] не смотря на введение в 48 университетах страны практики онлайн-магистратуры: «авторы приходят к выводу, что онлайн-магистратуры в России несут в себе признаки моделей открытого и дистанционного образования, однако о формировании нового типа магистратуры говорить преждевременно.».

Таким образом, возникает противоречие: между объективной потребностью в создании видеокурсов как элемента цифровой образовательной среды и субъективной неготовностью значительной части преподавателей к их разработке из-за отсутствия мотивации, времени и методической поддержки.

Цель статьи – выявить основные барьеры, препятствующие вовлечению преподавателей высшей школы в создание видеокурсов, и определить факторы, способствующие формированию устойчивой мотивации к этой деятельности.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– проанализировать существующие исследования, посвящённые внедрению цифровых инструментов в педагогическую деятельность;

– выделить ключевые барьеры в создании видеокурса преподавателем;

– определить факторы мотивации преподавателя к производству вспомогательного видеокурса.

Научная новизна заключается в смещении фокуса с методики создания видеокурсов на личностно-мотивационные аспекты деятельности преподавателя, что позволяет рассматривать проблему не как техническую, а как психолого-педагогическую.

Немаловажным аспектом для преподавателя при проектировании видеокурсов является отсутствие необходимых мета-компетенций у учеников, таких как само-организованность и инициативность. О способах не только нивелирования, но еще и развития этих навыков с помощью тех же видеокурсов было показано в предыдущем исследовании [5], поэтому внимание в этой статье будет уделено именно педагогу и его мотивации в создании вспомогательного видеокурса, а также связанной с этим проблематики.

Факторы мотивации включают многократное использование видеоконтента, автоматизацию рутинных процессов, повышение вовлечённости преподавателя на основе теории самоопределения (автономия, профессиональная самореализация, интерактивность), материальное стимулирование (гранты и доплаты в зарубежных университетах) и развитие личного бренда. Научная новизна заключается в смещении фокуса с методики создания видеокурсов на личностно-мотивационные аспекты деятельности преподавателя.

Главным сдерживающим фактором по созданию своего собственного видеокурса по мнению многих преподавателей, во-первых, является высокий порог вхождения и владение дополнительными навыками такими как видеомонтаж. Связано же это заблуждение с невероятной скоростью развития уровня технического прогресса в современном обществе, многие банально не успевают вникнуть в появляющиеся технологии и оценить их возможности в полной мере. Одной из таких технологий по праву можно назвать ИИ. В статье [2] авторы подчеркивают, что результаты исследования демонстрируют потенциал контента, сгенерированного ИИ, для повышения эффективности преподавателей при создании видеоматериалов. Так же необходимо упомянуть, что авторы обращают внимание на зависимость от качества исходных данных для генерации, и редкие сбои – «галлюцинации» в финальном курсе. На основании этого можно сделать вывод что, от преподавателя необходимо только написать выверенный методически сценарий-запрос, и произвести проверку получившегося продукта на выходе. Еще более ярким примером служит использование «Аватаров» сгенерированных ИИ вместо непосредственно преподавателя. Не только само видео можно сгенерировать с помощью нейросетей, но даже самому в нем появляться не обязательно. В статье [1] авторы, анализирующие эту практику, отмечают, что отсутствие преподавателя дало неожиданный результат – когнитивная нагрузка снизилась и материал был усвоен быстрее, так как не было отвлекающих факторов таких как мимика или жесты. Из этого исследования можно сделать вывод о том, что в качестве дополнительного инструмента ИИ-лектор может не только ускорить производство видеокурса в разы, но и повысить его эффективность. Опасения при применении такого метода заключаются в распылении роли преподавателя и важности живого общения в процессе обучения, которые при четком понимании вспомогательного назначения курса нивелируются полностью.

Во-вторых, сами университеты могут оказывать поддержку. Такой поддержкой может быть организация специальных платформ и пространств по созданию контента внутри университетов от так называемых студий Self-Service (полная автономия) как например видеостудия (HSD A154) в Университете Виктории (Канада) – полностью укомплектованная комната с

камерой Sony a6400, телесуфлером, тремя LED-светильниками и профессиональным микрофоном, на сайте [17] указано, что есть частичная звукоизоляция, предустановленное ПО (Camtasia, Adobe Suite, OBS) и 27-дюймовый iMac, вплоть до полного цикла поддержки, как например Дирекция по онлайн-обучению (НИУ ВШЭ). По данным их сайта [9] сотрудники этой дирекции занимаются всем: от помощи в проектировании курса до его съемки, размещения на платформе и вывода на международные рынки. У них есть штатные методисты, продюсеры и технари. Это полноценный «конвейер» по производству контента, а не просто студия.

В-третьих, для эффективного видеокурса не требуется сложный визуальный ряд. Стоит отметить, что все чаще исследования на эту тему указывают на необходимость четкого понимания дизайна таких видеолекций. Централизованное наращивание практических знаний в этой области говорит о том, что функциональность в этом вопросе перевешивает значимость талантов автора, в том числе к монтажу интересного с визуальной точки зрения видео, а значит существуют определенные закономерности «успешного» мультимедиа-курса, окончательно обозначив которые научное сообщество позволит любому преподавателю эффективно пользоваться этим инструментом. Так, например в исследовании [22, стр. 11] Shittu и другие подводят итоги: «Наконец, результаты исследования также показали, что аудиовизуальная поддержка оказывает незначительное или вообще не оказывает существенного влияния на поведение учащихся, связанное с повторным просмотром на платформе MOOC. Исследование показало, что аудиовизуальная поддержка не оказывает существенного влияния на необходимость повторного просмотра видеолекций.». Далее авторы уточняют, что по информации из материалов конференции (Workshop on Analytics on Video-based Learning) на которую они ссылались [6] наибольшую эффективность показывает стиль «говорящая голова» (минимум визуальных эффектов). Это однозначно можно трактовать как отсутствие потребности преподавателю обладать совершенными навыками написания сценария или владения сложным визуальным моделированием, что лишний раз подтверждает видеокурс – это не развлекательная программа и хоть в нем должны присутствовать элементы для вовлечения и удержания внимания обучающихся, объем этих внедрений очень мал.

Остро для некоторых преподавателей стоит и вопрос с авторскими правами на возможно созданные ими в будущем продукты. Во избежание присвоения чужой интеллектуальной собственности еще с 2014 года существует закон об авторских правах, который ввел в Гражданский кодекс понятие «открытая лицензия» (статья 1286.1), позволяющий авторам распространять свои произведения на условиях свободного использования без специального договора с каждым пользователем [14].

Основным способом замотивировать преподавателя создавать и внедрять видеокурс является четкое обозначения перспектив, которые этот курс дает. Необходимо выделить основные преимущества.

Первым аргументом является многократное использование, это настолько распространенное и очевидное мнение, что некоторые зарубежные институты даже прописывают это в своих руководствах по политикам онлайн обучения [13] таким образом: «видеозапись – это актив, который работает годами». При возможных правках с течением времени и повышенными временными затратами на создание, суммарное количество сэкономленного времени несоизмеримо по сравнению с классическим чтением лекций, что подтверждается исследованием [10] в котором Millmore A., записав 8 коротких видеолекций для потока из 480 обучающихся, отметила, что, несмотря на трудоёмкость первоначальной разработки, возможность повторного использования видео в нескольких модулях является огромным преимуществом. Автор в нем так же утверждает, что даже её преемница продолжала использовать её видеоматериалы для снижения собственной нагрузки, что говорит об эффективности такого подхода.

Вторым аргументом является автоматизация, которая также ведет к экономии времени преподавателя. Уже сейчас многие знакомы с ИИ ассистентами, которые могут составить конспект совещания, и выделить ключевые моменты. Видеокурсы же не только можно создавать с помощью ИИ как было сказано выше, но и с помощью все той же нейросети создавать автоматические транскрипции, викторины и задания, что делает учебный процесс более интерактивным. Это подтверждается исследованием [12] авторы разработали инструмент Transcriptto (Python-программа с использованием API OpenAI, Whisper, ChatGPT), который автоматически генерирует все вышеизложенное из видеолекций. Они даже использовали в ключевых словах своей работы «Time Saving Strategies for Faculty», что можно перевести как «Стратегии экономии времени для преподавателей».

Третьим, и одним из важнейших аргументов является повышение вовлеченности преподавателя. Согласно исследованию, Yin и Tian [8], проведённому в рамках теории самоопределения, преподаватели демонстрируют высокий уровень внутренней мотивации к созданию онлайн-курсов при условии автономии, возможности проявить профессиональные компетенции в общении со обучающимися и высокой интерактивности курса. Что напрямую говорит о повышении качества преподавания за счет высокого уровня автономии и, как следствие, снижения отчуждения труда преподавателя. Из этого напрямую следует снижение выгорания и появления возможностей для профессионального роста. В работе так же упоминается что взаимодействие с обучающимися в процессе создания онлайн-курсов и высокая интерактивность напрямую повышают мотивацию преподавателя.

Аналогичный эффект происходит и с обучающимися, как отмечает в своей работе Ingram и соавторы [7], даже короткие (трёхминутные) видео способствуют созданию более персонализированной и заботливой образовательной среды, усиливая ощущение присутствия преподавателя и его вовлечённости в учебный процесс.

Обязательным к упоминанию является и материальное стимулирование проектирования онлайн-курсов в том числе и видеокурсов.

Таблица 1

Материальное стимулирование преподавателей за создание онлайн-курсов в зарубежных университетах

Университет	Формат стимулирования	Сумма
University of Nebraska Omaha [21]	Гранты на разработку онлайн-курсов, надбавки за прохождение тренингов	$1000-$3000
UC Riverside [19]	Стипендия за участие в программе повышения качества онлайн-курсов	$1000
Washington University [16]	Гранты на разработку	$2500-$7500
Western Kentucky University [18]	Грант на качество онлайн-курса	$1500
University of Louisiana [20]	Стипендии на разработку и редизайн курсов	$1000–$3000
Seton Hall University [15]	За разработку нового онлайн-курса	$3000

И хоть на данный момент эта практика является по большей части зарубежной (табл. 1), при анализе современных тенденций [3; 4; 11], в РФ наблюдается рост интереса к онлайн-курсам и можно с уверенностью сказать, что такая практика станет повсеместной в России.

Также стоит отметить, что доступ к видеокурсам может быть, как закрытый для обучающихся института и платным для сторонних обучающихся, так и находиться в общем доступе развивая таким образом личный бренд преподавателя, что способствует привлечению обучающихся на дополнительные занятия, участию в государственных программах финансирования и частных инициативах, вплоть до пожертвований со стороны обучающихся, которым понравился этот видеоматериал, и расширяет признание в научной и профессиональной среде.

В статье выявлены основные барьеры, препятствующие созданию видеокурсов преподавателями: страх перед видеомонтажом, неосведомлённость о возможностях ИИ, недостаток метакомпетенций у обучающихся, вопросы авторских прав и отсутствие институциональной поддержки. Показано, что эти барьеры преодолимы: ИИ-технологии снижают временные затраты, Self-Service студии и дирекции по онлайн-обучению обеспечивают ресурсами, а стиль «говорящая голова» не требует сложных визуальных навыков.

Факторами мотивации выступают многократное использование контента, автоматизация, автономия и удовлетворение от преподавания (теория самоопределения), материальное стимулирование (гранты в зарубежных университетах) и развитие личного бренда. Противоречие между потребностью в видеокурсах и неготовностью преподавателей разрешимо через системную поддержку и информирование. Перспектива – эмпирическая проверка выявленных факторов в российских университетах.

Литература

1. Аватары против видеоприсутствия: влияние присутствия преподавателя на когнитивную нагрузку в видеообучении / Ю. Нугрохо, М.-Л. Бурге, Х. Сойель, И. Марешаль // Электронный журнал электронного обучения. 2025. Т. 23. С. 79-91. DOI: 10.34190/ejel.23.3.3964.

2. Виракун О., Леппанен В., Макила Т. Повышение эффективности педагогики с помощью генеративного ИИ: создание видео по описаниям курсов // CompSysTech'24: Труды 25-й Международной конференции по компьютерным системам и технологиям Русе [Болгария, 14–15 июня 2024 г.] / Нью-Йорк: ACM, 2024. С. 1-7. DOI: 10.1145/3674912.3674922.

3. ГОСТ Р 72474–2025. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Цифровой след. Общие положения. М.: Российский институт стандартизации, 2026. III, 32 с.

4. Гриц Д.И., Брудкова А.М. Образование для взрослых. Как устроен ландшафт онлайн-магистратуры в сфере IT в России [Электронный ресурс] // Высшее образование в России. 2024. № 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovanie-dlya-vzroslyh-kak-ustroen-landshaft-onlayn-magistratury-v-sfere-it-v-rossii (дата обращения: 05.04.2026).

5. Иванова Т.Н., Гудкова С.А., Мануйлов Д.М. Мультимедийные технологии и формирование метакомпетенций в вузе // Педагогическая информатика. 2025. № 2. С. 206-216.

6. Илиуди К., Гианнакос М.Н., Хорианопулос К. Исследование различий между часто используемыми стилями видеолекций // Труды семинара CEUR. 2013. Т. 983. С. 21–26. URL: https://ceur-ws.org/Vol-983/ (дата обращения: 05.04.2026).

7. Ингрэм К., Оярзун Б., Максвелл Д., Салас С. Разница, которую создает трехминутное видео: присутствие, удовлетворенность и уверенность преподавателя в онлайн-образовании после пандемии / К. Ингрэм, Б. Оярзун, Д. Максвелл, С. Салас // TechTrends: связь исследований и практики для улучшения обучения. 2024. Т. 68. № 4. С. 723-733. DOI: 10.1007/s1152–024–00979–6.

8. Инь Ю., Тянь Д. Инновации в преподавании преподавателей вузов на основе теории самоопределения // ICELA 2023: Труды 3-й Международной конференции по образованию, языку и искусству (ICELA 2023) / Atlantis Press, 2024. С. 148-157. DOI: 10.2991/978–2–38476–214–9_19.

9. Миллмор А. Использование перевернутого класса для решения проблем лекций в больших группах [Электронный ресурс] // T&L Exchange, Университет Рединга. 2018. 5 декабря. URL: https://sites.reading.ac.uk/t-and-l-exchange/2018/12/05/adopting-a-flipped-classroom-approach-to-meet-the-challenges-of-large-group-lectures/ (дата обращения: 06.04.2026).

10. НИУ ВШЭ. Дирекция по онлайн-обучению [Электронный ресурс]. URL: https://elearning.hse.ru/ (дата обращения: 05.04.2026).

11. Открытое образование: национальная платформа [Электронный ресурс]. URL: https://openedu.ru/about/ (дата обращения: 05.04.2026).

12. Педраза Г.А., Палсоле С. Использование генеративного ИИ для снижения нагрузки преподавателей на онлайн-инженерных курсах // Ежегодная конференция и выставка ASEE 2024 [Портленд, Орегон, 23–26 июня 2024 г.] / Вашингтон, округ Колумбия: Американское общество инженерного образования, 2024. 15 с. DOI: 10.18260/1-2–47045.

13. Политика факультета в отношении онлайн-преподавания // Центр совершенствования преподавания, обучения и инноваций, Пенсильванский университет. 2024 [Электронный ресурс]. URL: https://cetli.upenn.edu/resources/teaching-online/faculty-policies-related-to-online-teaching/ (дата обращения: 06.04.2026).

14. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон № 35-ФЗ: [принят Гос. Думой 25 февр. 2014 г.: одобрен Советом Федерации 5

марта 2014 г.] [Электронный ресурс] / Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 05.04.2026).

15. Университет Сетон Холл. Инициатива по разработке онлайн/гибридных курсов [Электронный ресурс]. URL: https://applicant.shu.edu/technology/online-hybrid-course-development.html (дата обращения: 06.04.2026).

16. Университет Вашингтона в Сент-Луисе. Гранты на преподавание [Электронный ресурс]. URL: https://ctl.wustl.edu/grants/ (дата обращения: 06.04.2026).

17. Университет Виктории. Видеокомната HSD A154 [Электронный ресурс]. URL: https://www.uvic.ca/systems/labs/rooms-drop-ins/find-space/labs/hsd-a154.php (дата обращения: 05.04.2026).

18. Университет Западного Кентукки. Гранты Quality Matters [Электронный ресурс]. URL: https://www.wku.edu/online/quality-matters/qm-grants.php (дата обращения: 06.04.2026).

19. Университет Калифорнии в Риверсайде. Инициативы онлайн-роста UCR на 2025 год. URL: https://teaching.ucr.edu/2025-ucr-online-growth-initiatives (дата обращения: 06.04.2026).

20. Университет Луизианы в Лафайетте. Программа стимулирования разработки онлайн-курсов [Электронный ресурс]. URL: https://online.louisiana.edu/faculty/incentives (дата обращения: 06.04.2026).

21. Университет Небраски в Омахе. Финансирование инноваций [Электронный ресурс]. URL: https://www.unomaha.edu/innovative-and-learning-centric-initiatives/services-we-offer/innovation-funding/ (дата обращения: 06.04.2026).

22. Шитту М., Горбунова А., Ланге К., Костли Дж. Видеолекция как метод обучения в МООС: влияние на поведение студентов при повторном просмотре [Электронный ресурс] // Электронный журнал электронного обучения. 2025. Т. 2. вып. 3. С. 1-16. DOI: 10.34190/ejel.23.2.3587 (дата обращения: 05.04.2026).

Щучка Татьяна Александровна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой педагогики и профессионального образования, tasiaelez@mail.ru*
Shchuchka Tatyana Alexandrovna,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bunin Yelets State University»**, the Head at the Chair of pedagogy and professional education, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, tasiaelez@mail.ru*

Герасимова Евгения Николаевна*,
проректор по дополнительному образованию, внутреннему контролю и международной деятельности, доктор педагогических наук, профессор, yevgeniya.gerasimova.57@list.ru
Gerasimova Evgeniya Nikolaevna*,
the Vice-Rector for Additional Education, Internal Control and International Activities, Doctor of Pedagogics, Professor, yevgeniya.gerasimova.57@list.ru

Гнездилова Наталия Александровна*,
доцент кафедры математики, физики, информатики и методики преподавания, кандидат педагогических наук, доцент, nataelez@mail.ru
Gnezdilova Natalia Alexandrovna*,
the Associate Professor at the Chair of mathematics, physics, computer science and teaching methods, Candidate of pedagogics, Assistant professor, nataelez@mail.ru

Щербатых Людмила Николаевна*,
профессор кафедры восточных и европейских языков, перевода и лингводидактики, кандидат педагогических наук, доцент, shcherlyd@mail.ru
Shherbaty`x Lyudmila Nikolaevna*,
the Professor at the Chair of eastern and european languages, translation and linguodidactics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, shcherlyd@mail.ru

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОПЫТА БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА К МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

PRINCIPLES OF DEVELOPING A FUTURE EDUCATOR'S COMPETENCE FOR INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Аннотация. *Цель исследования*: выявление принципов формирования компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде. Применены методы исследования: анализ, сопоставление, сравнение. Материалы получены в процессе выполнения диссертационного исследования «Методология и технология формирования цифровой компетентности будущего педагога в процессе научного исследования» автора Т.А. Щучка. В результате исследования рассмотрена специфика компетентностного опыта, структура и механизмы его формирования, выявлены принципы формирования компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде (целостности и системности, деятельностного подхода и практико-ориентированности, рефлексивности и самоорганизации, непрерывности и опережающего характера образования, сетевого взаимодействия, контекстуальности и решения реальных проблем). Выделенные принципы формирования компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде позволят выполнить проектирование технологии такого процесса и реализовать ее в образовательной практике вузовской подготовки, что дополнит методологическую и технологическую составляющие профессиональной науки.

Ключевые слова: принципы; формирование; компетентностный опыт; будущий педагог; междисциплинарная интеграция; цифровая образовательная среда; обучающийся; цифровые технологии.

Annotation. The purpose of the research is to identify the principles of forming the competence experience of a future teacher for interdisciplinary integration in a digital educational environment. The research methods are applied: analysis, comparison, and comparison. The materials were obtained in the course of the dissertation research «Methodology and technology of formation of digital competence of a future teacher in the process of scientific research» by the author T.A. Shchuchka. As a result of the research, the specifics of competence experience, the structure and mechanisms of its formation are considered, the principles of forming the competence experience of a future teacher for interdisciplinary integration in a digital educational environment (integrity and consistency, activity-based approach and practice-orientation, reflexivity and self-organization, continuity and proactive nature of education, networking, contextuality and solving real problems) are identified. The highlighted principles of forming the competence experience of a future teacher for interdisciplinary integration in a digital educational environment will make it possible to design the technology of such a process and implement it in the educational practice of university training, which

will complement the methodological and technological components of professional science.

Keywords: principles; formation; competence experience; future teacher; interdisciplinary integration; digital educational environment; learner; digital technologies.

Междисциплинарная интеграция в цифровой образовательной среде – это современный педагогический подход, который использует цифровые технологии для объединения знаний, методов и содержания из различных учебных дисциплин с целью формирования у обучающихся целостной картины мира и умения решать комплексные, реальные проблемы. Этот подход знаменует переход от традиционного предметно-ориентированного обучения к проблемно-ориентированному и деятельностному обучению, где границы между предметами становятся проницаемыми благодаря инструментам цифрового мира [1; 2; 4; 6; 7].

В традиционной образовательной практике математика, история, литература и биология часто существуют изолированно. Цифровая образовательная среда позволяет легко находить точки соприкосновения. Цифровые технологии выступают не просто как средство доставки информации, а как платформа для интеграции.

Междисциплинарная интеграция наиболее эффективно реализуется через проекты. Типичный междисциплинарный проект в цифровой среде проходит этапы постановки комплексной проблемы, исследований по сбору данных, создания продукта.

В цифровой образовательной среде междисциплинарная интеграция имеет определенные преимущества в формировании метапредметных компетенций (обучающийся не просто запоминает факты, а применяет знания из разных областей для решения нестандартных задач); повышении мотивации (обучение становится более осмысленным и связанным с реальной жизнью, обучающиеся видят практическую ценность каждого предмета); в развитии системного мышления (формируется способность видеть мир во всей его сложности и взаимосвязях, а не как набор разрозненных фактов); в готовности к будущему (современное образование требует специалистов, способных мыслить гибко, работать в команде и решать комплексные задачи, выходящие за рамки одной специальности).

В конечном счёте, междисциплинарная интеграция в цифровой образовательной среде направлена на подготовку будущего педагога, способного ориентироваться в цифровом потоке, критически оценивать данные и творчески подходить к решению любых вызовов XXI века.

При этом, педагог в ситуации междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде становится не только носителем знаний по

своему предмету, а приобретает различные роли. Его роль трансформируется в фасилитатора, помогающего обучающему сформулировать проблему, найти необходимые ресурсы и спланировать работу; модератора как организатора взаимодействия между обучающимися, работающими над разными аспектами проекта; тьютора, консультирующего по вопросам применения цифровых инструментов и помогающего преодолевать трудности; партнёра как педагога-предметника, работающего в команде с коллегами из других дисциплин для разработки интегрированных проектов. Это требует формирования компетентностного опыта к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде в период подготовки будущего педагога в вузе, что и *актуализирует* настоящее исследование.

Цель исследования: выявление принципов формирования компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде.

Формирование компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде – это целенаправленный педагогический процесс, который можно представить через его структуру и механизмы. Этот опыт не возникает спонтанно; он является результатом интеграции академического обучения, практической деятельности и самообразования.

Специфика компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде представляет собой сложный, многоуровневый конструкт. Он формируется в процессе профессиональной подготовки и определяет способность будущего педагога не просто использовать цифровые инструменты, а выстраивать целостную картину мира для обучающихся, объединяя знания из различных предметных областей. Ключевая особенность этого опыта заключается в его синтетическом характере: он объединяет в себе фундаментальные предметные знания, психолого-педагогические компетенции и высокий уровень цифровой компетентности. Это не просто сумма отдельных компетенций, а их интеграция в единую систему, позволяющую решать комплексные образовательные задачи.

Анализ научных исследований [3; 5] позволил выделить основные компоненты и специфику такого компетентностного опыта:

1. Мотивационно-ценностный компонент. Это структура, определяющая готовность и стремление педагога к профессиональной деятельности. Она включает осознание ценности (понимание важности междисциплинарного подхода для формирования целостной картины мира у обучающегося); потребность в развитии (внутреннее стремление к постоянному обновлению знаний, освоению новых цифровых инструментов и педагогических практик); готовность к сотрудничеству (установка на командную работу с коллегами-

предметниками для создания интегрированных курсов и проектов); цифровая открытость (положительное отношение к использованию цифровых технологий как средства, а не самоцели).

2. Теоретико-методологический компонент. Это когнитивная основа, на которой строится вся дальнейшая деятельность. Будущий педагог должен не просто знать содержание своего предмета, но и понимать:

– междисциплинарные связи. Глубоко разбираться в том, как его дисциплина соотносится с другими (например, как физика связана с биологией через биофизику, или как история связана с литературой). Он должен видеть «горизонтальные» (между смежными науками) и «вертикальные» (между теориями и фактами) связи.

– цифровую педагогику (Digital Pedagogy). Понимать дидактические возможности и ограничения цифровых технологий. Знать, как та или иная технология (виртуальная лаборатория, LMS, интерактивная доска) может служить инструментом для установления междисциплинарных связей.

– проектный подход: владеть методологией организации проектной и исследовательской деятельности, которая по своей сути является междисциплинарной.

2. Технологический (инструментальный) компонент. Этот компонент определяет практическую способность будущего педагога работать в цифровой образовательной среде для реализации междисциплинарных задач. Его специфика заключается в умении выбирать и комбинировать инструменты, осуществлять навигацию в цифровом пространстве, т.е. уверенное владение платформами для совместной работы, где можно объединять материалы из разных областей, применять визуализацию данных, как умение использовать инструменты для создания инфографики, ментальных карт (mind maps) и интерактивных схем, которые наглядно демонстрируют связи между понятиями из разных дисциплин, выполнять работу с даннымив реализации навыков анализа и интерпретации данных (например, статистических данных), полученных из цифровых источников.

3. Деятельностно-практический компонент. Это ядро компетентностного опыта – способность применять знания и умения на практике. Специфика проявляется в умении конструировать и реализовывать междисциплинарные учебные ситуации в цифровой образовательной среде; в проектировании междисциплинарных заданий (создание учебных кейсов, проектов или проблемных ситуаций, для решения которых обучающемуся требуется привлечь знания из нескольких предметов с использованием цифровых ресурсов); в модерации и фасилитации (умение организовать групповую работу над междисциплинарным проектом в цифровой образовательной среде, направлять дискуссию, помогать обучающимся находить точки соприкосновения между разными предметными областями).

4. Рефлексивно-оценочный компонент. Способность будущего педагога анализировать собственную деятельность и оценивать результаты в рамках самоанализа (оценка эффективности выбранных цифровых инструментов и методических приемов для достижения междисциплинарных целей); оценке метапредметных результатов (разработка критериев для оценки не только предметных знаний, но и метапредметных компетенций, таких как системное мышление, умения решать проблемы, которые формируются в процессе междисциплинарной деятельности.

Механизм формирования этого сложного опыта представляет собой циклический процесс, который запускается в вузе и продолжается в течение всей профессиональной карьеры. Его можно описать через следующие этапы:

1. Этап погружения и проблематизации. На этом этапе происходит формирование мотивационно-ценностного компонента. Обучающиеся сталкиваются с проблемными ситуациями, которые невозможно решить в рамках одной дисциплины.

2. Моделирование. Обучающиеся осваивают алгоритмы и модели создания междисциплинарных связей. Это происходит через изучение теории (теоретико-методологический компонент) и отработку на практике (деятельностно-практический). Ключевым методом здесь выступает метод проектов. Обучающиеся под руководством преподавателей разрабатывают собственные мини-проекты, когда приходится интегрировать знания из разных областей и использовать цифровые инструменты для их представления.

3. Практическая апробация и рефлексия. Это ключевой этап, на котором происходит синтез всех компонентов. Обучающиеся проходят педагогическую практику, где реализуют разработанные проекты или адаптируют готовые междисциплинарные модули в условиях реального или симулированного урока. Это – деятельность: проведение урока/занятия; рефлексия – сразу после практики проводится детальный разбор: что получилось, какие возникли трудности (технические, методические), как реагировали обучающиеся. Обучающийся анализирует свою деятельность (рефлексивно-оценочный компонент), что позволяет ему скорректировать свои знания и умения.

4. Институциональная поддержка и непрерывное развитие. Формирование опыта не заканчивается с выпуском из вуза. Механизм должен поддерживаться в вузе: через создание междисциплинарных курсов, совместных занятий преподавателей разных кафедр; впоследствии на рабочем месте: через систему наставничества, методических объединений, корпоративного обучения, где опытные педагоги помогают молодым специалистам.

Таким образом, механизм формирования представляет собой спираль: от создания мотивации через теоретическую подготовку и практику к рефлексии и выходу на новый виток развития с более сложными задачами. Этот процесс обеспечивает переход от теоретических знаний и профессиональному умению к устойчивому компетентностному опыту.

Формирование компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде как сложный, многоаспектный процесс требует выявление и следование следующим принципам реализации такого процесса.

Принцип целостности и системности. Опыт формируется не как сумма разрозненных знаний по информатике, методике преподавания и предметным дисциплинам, а как единая система. Будущий педагог должен видеть образовательный процесс целостно: понимать, как цифровые инструменты могут связывать содержание разных предметов для решения комплексных задач (например, использование данных по биологии для математического моделирования или применение исторических фактов при создании цифрового сторителлинга).

Принцип деятельностного подхода и практико-ориентированности. Теоретические знания о междисциплинарности и цифровизации должны немедленно подкрепляться практической деятельностью. Основной формой обучения становится проектная работа. Обучающиеся должны самостоятельно разрабатывать и реализовывать междисциплинарные учебные проекты в цифровой образовательной среде (создавать интерактивные карты, базы данных, веб-квесты), где им приходится интегрировать знания из различных областей для достижения конкретного образовательного результата.

Принцип рефлексивности и самоорганизации. Формирование компетентностного опыта невозможно без осмысления собственной деятельности. Необходимо целенаправленно готовить обучающегося к анализу своих действий, выявлению проблем и поиску путей их решения. Педагогическая практика в цифровой образовательной среде должна сопровождаться ведением рефлексивных дневников, участием в групповых дискуссиях и защитах проектов, где обучающиеся аргументируют выбор тех или иных цифровых инструментов и методов междисциплинарной интеграции.

Принцип непрерывности и опережающего характера образования. Цифровая среда динамична, инструменты и подходы быстро устаревают. Поэтому ключевой компетенцией становится не знание конкретной программы, а умение учиться, адаптироваться и осваивать новые технологии самостоятельно (lifelong learning). Образовательная программа должна быть гибкой, включать модули по новейшим технологиям (например, ИИ-

инструментам для образования) и учить работать в условиях неопределённости.

Принцип сетевого взаимодействия. Междисциплинарная интеграция часто требует командной работы специалистов разного профиля. В цифровой образовательной среде это реализуется через совместную работу над документами, участие в профессиональных онлайн-сообществах, ведение совместных блогов или образовательных каналов. Будущий педагог должен уметь эффективно взаимодействовать, распределять роли и совместно создавать цифровой продукт с коллегами, в том числе из других предметных областей.

Принцип контекстуальности и решения реальных проблем. Обучение должно быть максимально приближено к реальным условиям будущей профессиональной деятельности. Задачи, которые решают обучающиеся, должны иметь практическую ценность и имитировать вызовы, стоящие перед современным педагогом: как повысить вовлечённость обучающихся, как организовать гибридное обучение, как использовать данные для персонализации образовательного маршрута. Это мотивирует к освоению инструментов и делает опыт более значимым.

Выделенные принципы формирования компетентностного опыта будущего педагога к междисциплинарной интеграции в цифровой образовательной среде позволят выполнить проектирование технологии такого процесса и реализовать ее в образовательной практике вузовской подготовки, что дополнит методологическую и технологическую составляющие профессиональной науки.

Литература

1. Гусева А.Х. Применение междисциплинарного подхода в интегративно-контекстной модели высшего образования средствами цифровой дидактики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 4-1(67). С. 97-101. DOI 10.24412/2500-1000-2022-4-1-97-101.

2. Ермакова М.А., Ронжина Н.В. Междисциплинарная цифровизация: игровые практики в работе преподавателя гуманитарных дисциплин // Подготовка будущего специалиста в современном вузе как социокультурная практика: Материалы III Всероссийской научно-практической очно-заочной конференции [г. Тула, 26 ноября 2025 г.] / Тула: Тульский государственный университет, 2025. С. 84-89.

3. Камышева Е.Ю. Педагогическая фасилитация в контексте обучения иностранному языку в цифровой среде вуза // Проблемы современного педагогического образования. 2025. № 89-3. С. 206-209.

4. Климина А.И. Междисциплинарный курс «Цифровизация образования дошкольников» как средство формирования профессиональных

ИКТ-компетенций будущих педагогов // Вестник Череповецкого государственного университета. 2026. № 1(130). С. 207-217. DOI 10.23859/1994-0637-2026-1-130-16.

5. Кузовенко О.Е. Моделирование компетентностно ориентированной экономической подготовки будущих педагогов профессионального обучения // Педагогическое образование в России. 2012. № 1. С. 145-151.

6. Сигачев М.Ю. Междисциплинарная интеграция в условиях цифровой образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 2. С. 17. DOI 10.17513/spno.32505.

7. Сигачев М.Ю. Междисциплинарная интеграция как условие творческого саморазвития будущих педагогов по физкультуре и спорту // VIII Андреевские чтения: современные концепции и технологии творческого саморазвития личности: Сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции, [г. Казань, 23–24 марта 2023 г.] / Отв. редакторы Е.В. Асафова, И.И. Голованова, Э.Г. Галимова, Н.В. Телегина. Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2023. С. 468-472.

Касьянов Сергей Николаевич,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, kasjanov_s_n@mail.ru*
Kasyanov Sergey Nikolaevich,
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University», the Associate Professor at the Chair of informatics and methods of teaching informatics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, kasjanov_s_n@mail.ru*

Комиссарова Светлана Александровна*,
доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, sa.k73@bk.ru
Komissarova Svetlana Aleksandrovna*,
the Associate professor at the Chair of computer studies and its teaching methods, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, sa.k73@bk.ru

Цыганкова Анастасия Юрьевна*,
магистрант кафедры информатики и методики преподавания информатики, tsygankova0205@gmail.com
Tsygankova Anastasia*,
the Master's student at the Chair of computer studies and its teaching method, tsygankova0205@gmail.com

ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ БУДУЩИХ IT-СПЕЦИАЛИСТОВ ЧЕРЕЗ ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ SCRATCH

EXPERIENCE IN DEVELOPING PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF FUTURE IT SPECIALISTS THROUGH VISUAL MODELING IN THE SCRATCH ENVIRONMENT

Аннотация. В статье исследуются дидактические и профориентационные возможности визуальной среды Scratch в рамках школьного курса информатики. Авторы обосновывают эффективность применения Scratch не только для освоения алгоритмических основ, но и для имитации функциональных обязанностей ключевых представителей ИТ-индустрии: разработчиков, UI-дизайнеров, аналитиков и тестировщиков. Описана апробация разработанных профориентационных проектов в среде Scratch.

Ключевые слова: Scratch; визуальное программирование; блочное программирование; профориентация в IT – профессию; моделирование профессиональных задач; событийно-ориентированное программирование; школьное IT-образование.

Annotation. This article explores the didactic and career guidance potential of the Scratch visual environment within a school computer science curriculum. The authors substantiate the effectiveness of Scratch not only for mastering algorithmic fundamentals but also for simulating the functional responsibilities of key IT professionals: developers, UI designers, analysts, and testers. The authors also describe the experience of testing career guidance projects developed within Scratch.

Keywords*:* Scratch; visual programming; block programming; career guidance in IT profession; modeling of professional tasks; event-oriented programming; school IT education.

В современном образовании учащихся происходят существенные изменения, связанные с переносом акцента в сторону самостоятельного получения знаний из открытых источников и приобретения учебного опыта в совместной деятельности. Решать эти задачи помогает система смешанного обучения, в том числе реализация модели «перевернутый класс».

Современный этап развития общества характеризуется тотальной цифровизацией экономики и всех направлений общественной жизни. Сфера информационных технологий (IT) превратилась в ключевую инфраструктурную отрасль, определяющую конкурентоспособность стран и компаний. В этой связи возрастает актуальность ранней профориентационной работы в области IT среди школьников.

Однако практика показывает, что значительная часть старшеклассников делает выбор IT-профессии на основе поверхностных представлений о высоких доходах и престиже, не имея ясного понимания содержания труда различных специалистов (программистов, дизайнеров интерфейсов, аналитиков данных, тестировщиков и т.д.). Отсутствие практического опыта приводит к «слепому» выбору и последующему разочарованию.

В качестве эффективного инструмента преодоления указанной проблемы предлагается использовать визуальную среду программирования Scratch (разработана MIT Media Lab), которая позволяет в игровой и доступной форме моделировать сущность профессиональной деятельности в IT, сохраняя при этом концептуальную точность.

Зарубежная научная литература рассматривает Scratch преимущественно как инструмент развития вычислительного мышления. Авторы подчеркивают, что блочное программирование снижает барьер

вхождения в программирование, позволяет сосредоточиться на логике и алгоритмах, а также способствует развитию креативности и системного мышления [6; 8].

В работах последних лет отмечается переход от простого создания игр к использованию Scratch для моделирования более сложных концепций: событийно-ориентированного программирования, инкапсуляции, работы с данными и даже элементов распределенных систем (через облачные переменные) [7].

В отечественной педагогике и методике преподавания информатики Scratch активно изучается с начала 2010-х годов. Ряд авторов подчеркивают его роль в формировании алгоритмического мышления у младших школьников и как средство перехода к текстовым языкам (Python, JavaScript) [1; 3; 4]. Вместе с тем существуют и критические работы, анализирующие педагогические ограничения визуальных сред. В частности, Федосеев А.И. рассматривает проблему «знаковой натурализации» в Scratch - когда ученик воспринимает программные знаки как сами объекты, а не их модели, и предлагает способы преодоления этого ограничения через организацию деятельности моделирования [5]. Однако профориентационный аспект использования Scratch освещен недостаточно: чаще акцент делается на развитии логического мышления и творчества, а не на моделировании конкретных профессиональных задач IT-специалистов.

Таким образом, существует исследовательский пробел в систематическом анализе Scratch именно как инструмента ранней профессиональной ориентации в IT-сфере.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Выявить ключевые преимущества блочного программирования Scratch по сравнению с текстовыми языками с точки зрения когнитивной нагрузки и доступности фундаментальных концепций программирования.
2. Проанализировать полноту представленности в Scratch основных парадигм современного программирования.
3. Продемонстрировать возможность моделирования в Scratch типичных профессиональных задач для четырех ключевых IT-специальностей.
4. Сформулировать перспективные направления использования Scratch в профориентационной работе в школе.

Scratch (версия 3.0 и последующие обновления) представляет собой событийно-ориентированную визуальную среду программирования, полностью реализованную на HTML5 и JavaScript, что обеспечивает кроссплатформенность, включая работу на планшетах и смартфонах без необходимости установки дополнительного ПО [9].

Интерфейс и логика работы в Scratch построены так, чтобы сделать процесс создания программ максимально наглядным и доступным, особенно для начинающих.

В основе проекта лежат: «сцена» – основное рабочее поле, на котором разворачивается действие. На сцене размещаются «спрайты» — это главные действующие объекты, которые могут быть персонажами, кнопками или любыми другими элементами. Каждый спрайт — это, по сути, самостоятельный объект, который обладает своей внешностью (костюмами), может издавать звуки и, что самое важное, имеет собственные скрипты для программирования поведения. Сцена также может менять свой вид, для этого используются различные «фоны».

Программы в Scratch создаются не путем написания текстового кода, а с помощью цветных блоков-команд, которые соединяются друг с другом, как детали конструктора. Эти блоки организованы в несколько интуитивно понятных категорий.

- «Блоки движения» управляют перемещением спрайтов по сцене.
- «Блоки внешности» отвечают за смену костюмов, визуальные эффекты и речь.
- «Блоки звука» позволяют воспроизводить и редактировать аудио.
- «Блоки событий» служат для запуска скриптов — например, по нажатию на зелёный флаг или клавишу.
- «Блоки управления» включают в себя циклы, условные операторы и другие конструкции, управляющие порядком выполнения программы.
- «Блоки сенсоров» помогают программе реагировать на внешний мир: ввод с клавиатуры, касания, громкость, движение с веб-камеры.
- «Блоки операторов» содержат инструменты для математических вычислений, работы со строками и логических операций.
- «Блоки переменных» позволяют создавать и использовать переменные, а также списки для хранения наборов данных.
- «Мои блоки» – это инструмент для создания собственных команд (функций) с параметрами, что позволяет структурировать код и избегать повторений.

Scratch не ограничивается простыми анимациями. В нём реализованы продвинутые возможности, присущие «взрослым» языкам. Например, система «клонирования» позволяет спрайту создавать свои копии «на лету», что аналогично созданию объектов в объектно-ориентированном программировании. «Списки» работают как динамические массивы данных. Особый интерес представляют «облачные переменные», которые хранятся на сервере и позволяют разным пользователям обмениваться данными в одном

проекте (например, создавать общие рейтинги или многопользовательские игры).

Функциональность среды можно значительно расширить с помощью дополнительных «расширений», таких как инструмент для рисования пером, синтеза речи, работы с музыкой или подключения внешних устройств.

Среда является полноценной по Тьюрингу, то есть в ней теоретически реализуем любой алгоритм.

На основе анализа созданы и апробированы проекты, моделирующие профессиональные задачи:

- Программист: многоуровневый платформер с физикой (гравитация, столкновения), системой состояний и сохранением прогресса.
- Веб-дизайнер: интерактивный многоэкранный интерфейс с навигацией, разнообразными визуальными эффектами и анимациями переходов.
- Аналитик данных: система сбора и визуализации данных опроса (списки, агрегация, диаграммы пером).
- Тестировщик: рецензирование чужого проекта с составлением чек-листа, прогоном тест-кейсов и оформлением баг-репортов по промышленному шаблону.

Для проверки выдвинутых положений в период с сентября по декабрь 2025 г. на базе ГБОУ «Волгоградский лицей-интернат «Лидер» г. Волгограда (8–9 классы, 42 обучающихся) и в рамках дистанционных занятий кружка «Основы алгоритмизации» (еще 18 обучающихся из разных регионов РФ, всего 60 обучающихся) была проведена апробация разработанных профориентационных проектов в среде Scratch.

Формат работы – смешанный:

- *Очные занятия* (28 чел.): работа в компьютерном классе, парное программирование, защита проектов с публичным обсуждением баг-репортов.
- *Дистанционные занятия* (32 чел.): синхронный режим в Яндекс.Телемост / Толк, асинхронное выполнение заданий в Scratch-студии, проверка через облачные переменные и общие чек-листы в Google Таблицах.
- Единая цифровая среда: все участники работали в онлайн-редакторе Scratch, проекты сохранялись в облаке, что позволило организовать кросс-форматное рецензирование (очные ученики тестировали проекты дистанционных и наоборот). Данный подход согласуется с принципами проектирования компетентностно-ориентированных задач в визуальных средах, описанными Mamarajabov с соавторами (2025), которые эмпирически подтвердили, что решение профессионально-ориентированных задач в Scratch и Blockly развивает навыки решения проблем, логическое рассуждение и метакогнитивные способности [2].

Каждый участник последовательно выполнял четыре мини-проекта (по одному на каждую IT-специальность), затрачивая на каждый 2–3 академических часа. По завершении работы над проектами было проведено анонимное анкетирование. 46 из 60 обучающихся (76,7%) отметили, что после выполнения заданий стали лучше понимать содержание труда программиста, тестировщика, аналитика данных и веб-дизайнера. 52 респондента (86,7%) высказались за включение подобных профориентационных проектов в школьный курс информатики. При этом различия между очной и дистанционной подгруппами по ключевым показателям не превысили 8%, что свидетельствует о пригодности методики для смешанного формата обучения.

Качественные результаты (из открытых ответов и интервью):

- *«Раньше я думал, что программист – это просто «печатает код». А когда делал платформер в Scratch, понял, что нужно продумывать гравитацию, коллизии, состояния – это оказалось сложнее и интереснее»* (Артём, 8 класс, очно).
- *«На дистанте было неожиданно удобно тестировать чужой проект по чек-листу – я впервые почувствовала себя настоящим тестировщиком, даже баг-репорт оформила»* (Алина, 9 класс, дистанционно).
- *«Сбор данных через списки в Scratch и рисование диаграммы пером – это прямо как работа аналитика. Я не знал, что в IT есть такая профессия»* (Максим, 8 класс, дистанционно).

Проведенное исследование позволяет утверждать, что визуальная среда программирования Scratch обладает значительным, но ещё не до конца раскрытым потенциалом в качестве инструмента ранней профессиональной ориентации в IT-сфере. Эмпирическая апробация в смешанном формате подтвердила, что 76,7% участников стали лучше понимать содержание IT-профессий, а 86,7% поддержали внедрение подобных проектов в школьную программу, что доказывает эффективность Scratch как инструмента ранней профориентации. Традиционный взгляд на Scratch как на «детский конструктор» для обучения основам алгоритмики существенно сужает границы его применения. Напротив, данная работа демонстрирует, что Scratch представляет собой концептуально точную и технологически достаточную платформу для моделирования ключевых аспектов профессиональной деятельности.

Преимущество Scratch в профориентационном контексте заключается в его уникальной способности интегрировать абстрактное мышление с практическим результатом. Снимая синтаксический барьер, среда позволяет школьнику сосредоточиться на сути решаемой задачи: проектировании архитектуры программы (программист), компоновке интерактивного пространства (веб-дизайнер), манипулировании и интерпретации данных (аналитик) или систематической проверке работоспособности системы

(тестировщик). Создание даже упрощенных, но целостных проектов-моделей дает учащемуся не теоретическое представление, а опытное понимание содержания труда, его логики, этапов и типичных проблем.

Таким образом, Scratch трансформируется из инструмента обучения в «профессиональный симулятор» начального уровня. Он позволяет школьнику в безопасной и мотивирующей среде «примерить» на себя различные IT-роли, пропустить через себя их базовые рабочие процессы и на основе этого личного опыта сформировать более осознанный и обоснованный профессиональный интерес. Это становится эффективным противоядием против «слепого» выбора профессии, основанного лишь на внешних атрибутах успеха.

Важно подчеркнуть, что знакомство с профессиональными задачами в Scratch не только расширяет кругозор школьника, но и создает «когнитивные якоря» – устойчивые ментальные модели, на которые впоследствии будет нанизываться более сложное знание при изучении текстовых языков программирования. Ученик, уже смоделировавший в Scratch систему сбора данных с помощью списков и построивший диаграмму пером, при переходе к Pandas в Python или массивам в JavaScript будет не заучивать абстрактные конструкции, а узнавать знакомые паттерны решения задач. Этот эффект узнавания снижает страх перед новой технологией и ускоряет процесс обучения, что особенно важно при переходе от визуального программирования к профессиональным инструментам. Эмпирическое подтверждение этому тезису дают Umeawa с соавторами (2023), которые в эксперименте с использованием биометрических данных (движение глаз, частота пульса) показали, что применение промежуточного «переходного» контента между изучением визуального и текстового языков статистически значимо повышает понимание текстового языка [10].

Перспективы дальнейшего развития данного подхода видятся в нескольких направлениях: разработке и внедрении в учебный процесс специализированных профориентационных модулей на базе Scratch, создании библиотеки готовых «профессиональных» шаблонов и проектов, а также в организации проектной деятельности и конкурсов, напрямую связанных с моделированием реальных IT-задач. Использование Scratch в таком ключе позволит не только повысить качество ранней IT-профориентации, но и создать прочный фундамент для последующего углубленного изучения текстовых языков программирования и дисциплин IT-цикла, что в конечном итоге будет способствовать подготовке более мотивированных и компетентных будущих специалистов для цифровой экономики.

Литература

1. Гуржевских О.А. Методика обучения школьников программированию в среде разработки Scratch [Электронный ресурс] // Электронная библиотека УрГПУ. 2020. URL: https://elar.uspu.ru/handle/uspu/63386 (дата обращения: 15.03.2026).

2. Мамараджабов М.Е., Джумобоева Ю.Е., Кудратов А.Н. Разработка компетентностно-ориентированных задач по программированию с использованием визуальных сред программирования для будущих преподавателей информатики // Инновационные исследования в науке. 2025. Т. 4. № 5. С. 41-45.

3. Семёнов А.Л. Информатика в школе: от «чёрного ящика» к вычислительному мышлению // Информатика и образование. 2014. № 5. С. 3-12.

4. Храмова М.В. Использование среды Scratch в преподавании информатики в начальной школе // Вестник педагогических наук. 2018. № 3. С. 45-52.

5. Федосеев А.И. Преодоление ограничений конструкционизма и знаковой натурализации при обучении школьников программированию // Культурно-историческая психология. 2025. Т. 21. № 4. С. 59-69.

6. Brennan K. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking: proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association / K. Brennan, M. Resnick. Vol. 1. 2012. P. 1-25.

7. Kalelioglu F. A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org // Computers in Human Behavior. 2015. Vol. 52. P. 200-210.

8. Resnick M. Scratch: programming for all / M. Resnick [и др.] // Communications of the ACM. 2009. Vol. 52, № 11. P. 60-67.

9. Scratch [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: https://scratch.mit.edu (дата обращения: 15.03.2026).

10. Umeawa K., Nakazawa M., Hirasawa S. About the Comparison of Biometric Information during Learning of Visual- and Text-based Programming Language // IEICE Technical Report. 2023. Vol. 122. № 431. P. 142-147.

Тимонин Владимир Сергеевич,
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта»******, *первый проректор, кандидат философских наук, timonin.vs@rut-miit.ru*
Timonin Vladimir Sergeevich,
*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Russian University of Transport»******, *First Vice-Recto, Candidate of Psychology, timonin.vs@rut-miit.ru*

Тарусов Роман Вячеславович*,
директор Центра проектной деятельности студентов Управления развития высшего образования, tarusov.r.v.@rut-miit.ru
Tarusov Roman Vyacheslavovich*,
Director of the Student Project Activity Center of the Higher Education Development Department, tarusov.r.v.@rut-miit.ru

Кобиашвили Нана Александровна*,
кандидат педагогических наук, доцент заместитель директора Центра проектной деятельности студентов Управления развития высшего образования, nanisa@yandex.ru
Kobiashvili Nana Alexandrovna*,
Deputy Director of the Student Project Activity Center of the Higher Education Development Department, the Associate Professor Candidate of Pedagogics, nanisa@yandex.ru

Дмитриева Наталья Александровна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», доктор исторических наук, профессор Общеакадемического факультета, dmitrievana67@yandex.ru
Dmitrieva Natalya Alexandrovna,
Tht Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration», Doctor of History, Professor at the General Academic Faculty, dmitrievana67@yandex.ru

Новиков Александр Дмитриевич*,
заместитель Центра проектной деятельности студентов Управления развития высшего образования, novikov.a.d.@rut-miit.ru
Novikov Alexander Dmitrievich*,
Deputy Head of the Student Project Activity Center of the Higher Education Development Department, novikov.a.d.@rut-miit.ru

Мелещук Арсений Иванович*,
специалист Центра проектной деятельности студентов Управления развития высшего образования, arseniy.me@yandex.ru
Meleshchuk Arseniy Ivanovich*,
the Specialist at the Student Project Activity Center of the Higher Education Development Department, arseniy.me@yandex.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИФРОВОЙ ВИТРИНЫ ПРОЕКТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА

THE PEDAGOGICAL POTENTIAL OF A DIGITAL PROJECT SHOWCASE IN THE DEVELOPMENT OF A MODERN UNIVERSITY'S EDUCATIONAL ECOSYSTEM

Аннотация. В статье рассматривается опыт внедрения цифровой витрины проектов в Российском университете транспорта (РУТ (МИИТ) как инструмента управления и педагогического сопровождения проектной деятельности. Анализируются функциональные возможности платформы, ее модульная архитектура и ролевая модель, обеспечивающие прозрачность, управляемость и интеграцию проектного модуля в образовательный процесс. Показано, что витрина проектов способствует формированию междисциплинарных команд, персонализированному отслеживанию образовательных траекторий студентов, повышению мотивации и навигации в многообразии проектных возможностей. Обосновывается педагогический потенциал цифровой платформы как системообразующего элемента проектной экосистемы университета. На основе анализа российского опыта выделены ключевые направления развития подобных решений в высшем образовании.
***Ключевые слова*:** проектная деятельность; цифровая витрина проектов; проектное обучение; образовательная экосистема; управление проектами; цифровизация образования; РУТ (МИИТ); жизненный цикл проекта; студенческие проекты.

Annotation. The article examines the experience of implementing a digital project showcase at the Russian University of Transport (RUT (MIIT)) as a tool for managing and pedagogically supporting project-based activities. The study analyzes the platform's functionality, modular architecture, and role-based model, which ensure transparency, manageability, and integration of the project module into the educational process. It is shown that the project showcase facilitates the formation

of interdisciplinary teams, personalized tracking of students' educational trajectories, increased motivation, and navigation through a wide range of project opportunities. The pedagogical potential of the digital platform as a core element of the university's project ecosystem is substantiated. Drawing on an analysis of Russian practices, key directions for the development of such solutions in higher education are identified.

Keywords: project-based learning; digital project showcase; project management; educational ecosystem; digitalization of education; RUT (MIIT); project lifecycle; student projects.

Современные вызовы высшего образования, прежде всего в области инженерной подготовки, ставят задачу подготовки выпускников с развитыми навыками в области проектной деятельности. Переход к практико-ориентированным моделям обучения обусловлен запросом экономики на специалистов, способных работать в команде, выполнять задачи в условиях неопределенной ситуации, находить эффективные решения сложных технических, логистических, инженерных задач. Внешним стимулом к развитию проектной деятельности в вузах также послужил запуск программы стратегического лидерства российских университетов «Приоритет-2030». Вузы, участвующие в данной программе, включились в масштабную работу по инициации и запуску проектов. В Российском университете транспорта (РУТ (МИИТ), как и во многих современных вузах, претендующих на лидерство, с 2021 года эта задача решается через внедрение обязательного образовательного модуля «Проектная деятельность» для студентов всех направлений и уровней подготовки.

Однако при реализации проектной деятельности команда университета столкнулась с тем, что эффективность организации проектной работы в масштабах крупного вуза, насчитывающего около 30 тысяч обучающихся в 9 академиях, 6 институтах и 280 образовательных программах, сталкивается с серьезными вызовами координации, управления и обеспечения прозрачности, открытости и доступности реализуемых студенческими командами проектов. Традиционные (ручные или децентрализованные) методы управления оказались неэффективными, что потребовало поиска нового технологического решения. Ответом на вызовы стала разработка и внедрение цифровой витрины проектов, которая задумывалась в качестве централизованной информационной системы, агрегирующей данные и обеспечивающей мониторинг студенческих инициатив на всех этапах их жизненного цикла проекта.

Цель настоящей публикации состоит в обобщении и анализе опыта внедрения цифровых платформ в области реализации проектной деятельности в российских вузах, а также функциональных возможностей и

управленческого потенциала цифровой витрины проектов на основе кейса РУТ (МИИТ).

Учитывая тот факт, что подобные решения только разрабатываются, а внедрение ограничено небольшим числом вузов, существует чрезвычайно ограниченное количество публикаций на данную тему. На фоне значительного числа научных статей, отражающих различные стороны реализации проектной деятельности в вузе [3; 5; 8; 9; 13], данная тема остается «белым» пятном [4; 7]. Существующие публикации сосредоточены на описании пользовательского интерфейса, оставляя за скобками вопросы управленческой эффективности и организационных трансформаций [14]. Это создает очевидный научный пробел, который призвана восполнить данная работа.

Исследование выполнено на основе качественного анализа управленческих и педагогических практик внедрения цифровых инструментов в проектную деятельность вуза. В работе использованы: кейс-метод (анализ опыта РУТ (МИИТ), сравнительный анализ (сопоставление с практиками других российских университетов), анализ технической и нормативной документации**,** системный структурно-функциональный анализ платформы, педагогическая интерпретация ее образовательного потенциала и прогностический метод для определения перспектив развития. При подготовке публикации ключевыми материалами явились техническая документация (прежде всего технические задания к разработчикам), отчетные данные университета, а также материалы, размещенные в открытых реестрах.

Цифровые платформы для управления студенческими проектами: обзор вузовских практик внедрения

Опыт других университетов подтверждает эффективность цифровых платформ как основы проектной экосистемы. Одна из известных разработок, цифровая платформа «Проектива», была представлена в Тольяттинском государственном университете. Платформа обеспечивает управление полным жизненным циклом проекта от инициирования до привлечения инвестиций и выхода на проектные мощности. Согласно открытым данным, в конце учебного 2024 года на платформе было зарегистрировано 249 проектов и около 5 тысяч обучающихся. Данная разработка была признана лучшей образовательной практикой среди вузов-участников федеральной программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» [2]. Платформа обеспечивает «цифровой след» участников и использует методики Agile, Scrum и Canban для управления разнородными проектами. В настоящая время платформа позиционируется к масштабированию на федеральном уровне. К концу 2025 года на ней работали 8 вузов и 35 индустриальных партнеров, а общее количество пользователей превысило 15 тысяч человек [12].

Финансовый университет при Правительстве РФ в 2026 году запустил «Биржу проектов» [6], которая по сути явилась цифровой платформой, предназначенной для реализации проектной деятельности в формате «одного окна». Студенты могут выбирать проекты из онлайн-каталога «Галерея проектов», откликаться на вакансии и решать практические кейсы. Также данный инструмент используется для реализации программы «Диплом как проект». Главная задача платформы – соединить заказчиков и студенческие проектные команды.

В Московском Политехе ведется разработка программного комплекса для автоматического формирования паспортов проектов из неструктурированных данных (текстов, презентаций, изображений) с использованием ИИ. Данная разработка призвана решить прикладную задачу, связанную с низким качеством заполнения проектной документации [1].

Интернет-портал для систематизации проектной деятельности, развития междисциплинарных связей, приглашения студентов создан также на базе Томского политехнического университета («Витрина проектов» ТПУ) [11]. Во Владивостокском государственном университете разработана «Цифровая платформа проектного обучения» [10]. Платформа поддерживает не только проектное обучение (создание проектов и подача заявок на участие), но и практико-интегрированное обучение, например, поиск мест для практики, сопровождение студенческих стартапов. На платформе студенты работают над заказами от реальных заказчиков. Многие проекты, такие как приложения для МУП «Уссурийск-Водоканал» или ООО «Тайгерхост», доводятся до патентов и свидетельств о регистрации ПО.

Обобщение и анализ эмпирических примеров позволяет утверждать, что цифровые репозитории проектов в вузовской среде эволюционируют от простых архивных хранилищ к многофункциональным экосистемам, совмещающим функции образовательного модуля и коммуникационной площадки.

Управленческие вызовы и стратегические предпосылки создания цифровой платформы в РУТ (МИИТ)

Внедрение в РУТ (МИИТ) обязательного модуля (дисциплины) «Проектная деятельность», предусматривающего более 600 академических часов для бакалавров и свыше 1100 часов для специалистов, свидетельствует о масштабности охвата проектной деятельности. Однако в ходе реализации модуля университетская команда столкнулась с рядом системных проблем: разрозненностью коммуникационных каналов, затрудненностью отслеживания статуса проектов и фрагментированностью хранения результатов. Анализ практик 2021-2024 гг. показал, что информация о проектах распространялась через социальные сети и мессенджеры, взаимодействие с наставниками велось в различных группах, а связь с

заказчиками зависела от их индивидуальных предпочтений. Проектные заявки, отчеты и артефакты хранились у разных участников, что препятствовало анализу и нарушало преемственность. Руководство институтов, Центр проектной деятельности студентов и отраслевые партнеры располагали ограниченными инструментами для оперативного мониторинга, что снижало управляемость процесса. Возникшие вызовы требовали создания единого цифрового репозитория проектов.

По инициативе отдельных институтов разрабатывались локальные витрины, однако они ограничивались участием студентов только этих институтов и не позволяли реализовывать междисциплинарные проекты. В Высшей инженерной школе была внедрена платформа Wflow с участием более 60 студенческих команд, но ее функционал ограничен выполнением уже сформированных проектов, тогда как остро стояла потребность в публичной витрине для поиска инициатив, комплектования команд и сквозного отслеживания всего проектного цикла. Это обусловило необходимость создания полноценной платформы для всех институтов университета.

В последние 2-3 года на рынке образовательных технологий активизировались компании, предлагающие цифровые решения для управления студенческими проектами. Однако анализ коммерческих предложений выявил их ограниченность: это жестко сконфигурированные системы, ориентированные на стандартизированные модели и не учитывающие конкретную модель реализации проектной деятельности в вузе.

Стратегическое решение о самостоятельной разработке было продиктовано не только функциональными недостатками коммерческих аналогов, но и необходимостью глубокой интеграции будущего сервиса с уже сложившейся внутренней цифровой экосистемой. Перед разработчиками была поставлена задача формирования оригинального технического задания, отражающего специфическую модель проектной деятельности университета, и последующего создания веб-сервиса «с нуля». Такой подход, хотя и более ресурсозатратный на начальном этапе, в долгосрочной перспективе обеспечил университету технологический суверенитет в управлении проектным треком и возможность оперативно дорабатывать инструмент в ответ на изменение образовательной политики и запросов стейкхолдеров. Таким инструментом стала самостоятельно разработанная веб-платформа. Входящий в её состав модуль подачи и обработки проектных заявок, созданный в 2026 г., был зарегистрирован Роспатентом (свидетельство № RU2026611090).

Архитектура и функциональные возможности витрины проектов

Витрина проектов в РУТ (МИИТ) представляет собой специализированную цифровую платформу (веб-сервис), предназначенную для управления полным жизненным циклом студенческих проектов: от подачи проектной заявки и формирования команд до итоговой защиты и

постпроектного анализа (рис. 1). Платформа задумывалась не как архивный репозиторий, а как активно действующий инструмент интеграции проектной деятельности в образовательный процесс, обеспечивающий навигацию, коммуникацию, мониторинг и аналитику на всех этапах жизненного цикла проекта.

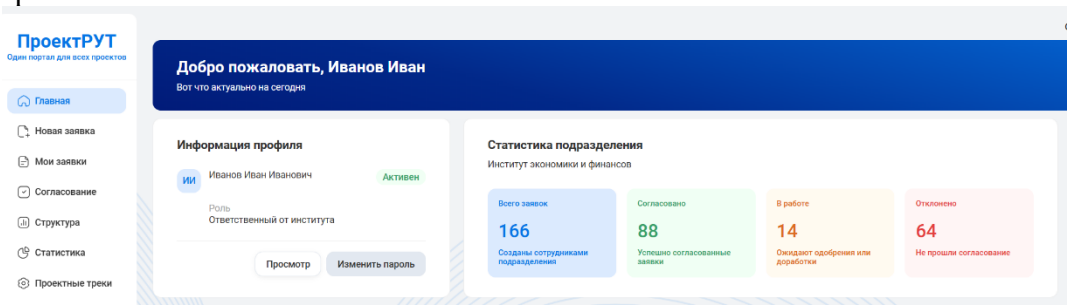


Рис. 1. Главная страница системы с данными о пользователя, статистике его подразделения

Функциональная модель витрины базируется на четко структурированном жизненном цикле проектной заявки, который включает последовательные этапы: создание заявки, валидация, размещение на витрине, формирование команды, выполнение работ, промежуточные отчеты, итоговая защита и постпроектная рефлексия. Специфика платформы определяется ее модульностью и ролевой дифференциацией доступа. Платформа реализует строгую ролевую модель, включающую такие категории участников, как Студент, Наставник, Организатор трека, Администратор, Валидатор, Эксперт, Заказчик и другие. Каждая роль имеет доступ только к тем сущностям и данным, с которыми непосредственно связана, что обеспечивает баланс между информационной прозрачностью и сохранением управленческого контроля над процессом.

Платформа тесно интегрирована в образовательный процесс: семестры жестко синхронизированы с уровнями проектов (учебный, учебно-прикладной, прикладной), что позволяет согласовывать проектную деятельность с учебными планами и этапами профессиональной подготовки студентов (с 1-го по 11-й семестр). Это обеспечивает поступательное наращивание сложности проектных задач по мере освоения образовательной программы. Платформа поддерживает формирование команд численностью до 7 человек, предоставляя возможность публиковать вакансии внутри проекта, приглашать участников, назначать лидера и наставника, а также распределять роли. Кроме того, витрина выполняет функцию централизованного документооборота: в ходе работы над проектом участники могут загружать планы, архитектурные модели, ссылки на репозитории, презентации, расчётно-графические документы и иные рабочие материалы. Автоматизированная система уведомлений (о приглашении в команду,

назначении валидатором, подтверждении участия, приближении дедлайнов и др.) существенно снижает административную нагрузку и повышает оперативность взаимодействия между участниками.

Витрина включает основные модулей и подсистему хранения данных, каждый из которых выполняет специфические функции в общей архитектуре платформы.

1. Модуль проектных заявок (рис. 2) выступает первичным интерфейсом взаимодействия между заказчиками проектов и студенческими командами. В отличие от практик, где инициатива исходит от студентов, в РУТ (МИИТ) проектные задания генерируются конкретными заказчиками, что обеспечивает практико-ориентированный характер работ и их востребованность за пределами учебной аудитории. Заказчик может быть внешним (индустриальные партнеры, предприятия-работодатели, профильные организации, отраслевые компании) либо внутренним (структурные подразделения университета, академии, институты, кафедры, административные службы). Процесс сбора и обработки заявок организован по распределенной модели с многоуровневой фильтрацией: ответственный за работу с внешними партнерами аккумулирует запросы и обеспечивает их форматирование в соответствии с внутренними стандартами проектного модуля; институты и кафедры выступают внутренними заказчиками, инициируя проекты, направленные на развитие образовательной, научной или инфраструктурной деятельности университета; координаторы проектных треков осуществляют первичную сортировку и экспертизу заявок на предмет соответствия тематическим направлениям и ресурсной обеспеченности; Центр проектной деятельности студентов выполняет финальную централизованную валидацию, утверждая итоговый перечень заявок, оценивая их соответствие образовательным целям, календарным срокам, трудоемкости и доступным компетенциям. На витрину выводятся только проекты, обладающие методической проработанностью, реалистичными сроками и образовательным потенциалом. После успешной валидации заявка размещается в общедоступном разделе «Проектные заявки».

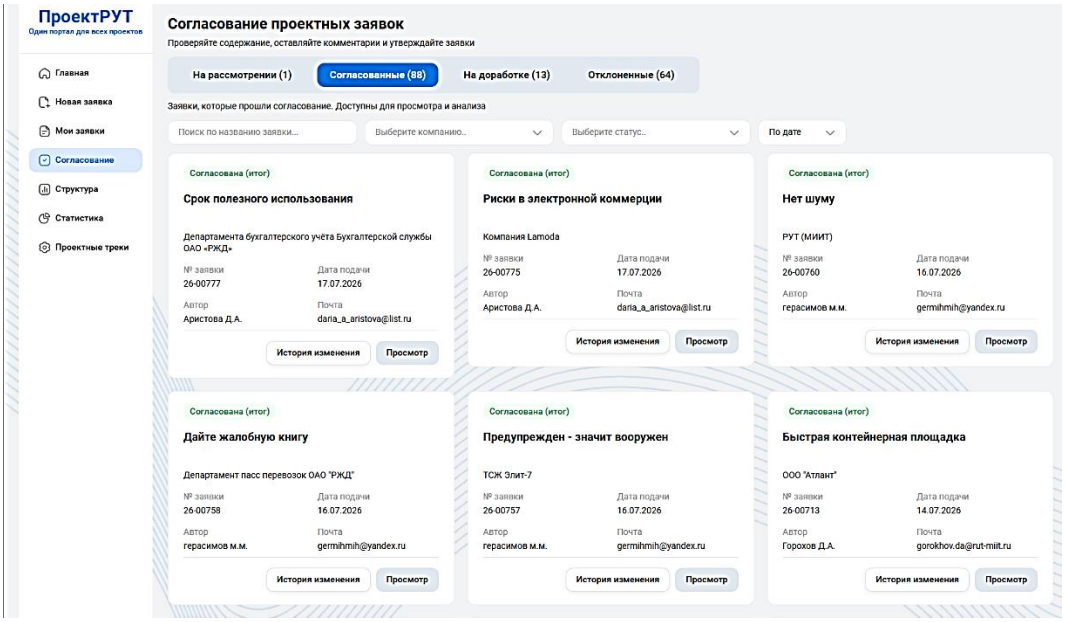


Рис. 2. Фрагмент модуля «Согласование проектных заявок»

2. Модуль проектных треков обеспечивает персонализированный доступ студентов к проектам. После регистрации и аутентификации студент получает доступ не ко всему массиву проектов, а к конкретному проектному треку (рис. 3.) – перечню проектов, соответствующих профилю его подготовки. Данное архитектурное решение обусловлено педагогической логикой: предоставление полного массива проектов нивелировало бы связь проектной деятельности с осваиваемой образовательной программой и создавало риски участия студентов в проектах за пределами их предметной компетентности. Ключевым звеном здесь выступает координатор проектных треков – должностное лицо, закреплённое за каждым институтом. Координатор анализирует портфель заявок, сопоставляет их с номенклатурой образовательных программ и формирует трек из 5-15 проектов (в зависимости от института и семестра). Такой подход обеспечивает содержательную связанность (проект тематически близок к изучаемым дисциплинам), компетентностную адекватность (уровень сложности соответствует этапу обучения) и адресность распределения (исключается «переполнение» популярных проектов студентами непрофильных направлений). В количественном измерении распределение команд к проектам строится в пропорции 1:3. Такая модель создает «страховочный пул» (если одна команда не справляется, результаты могут быть представлены другой), стимулирует соревновательный эффект и позволяет вовлечь всех студентов при дефиците заявок.

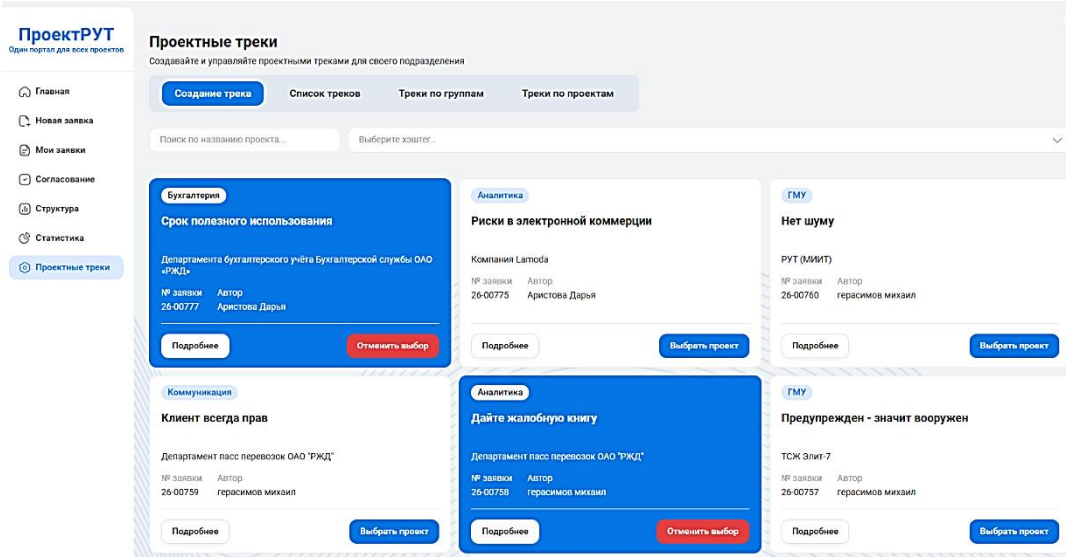


Рис. 3. Фрагмент модуля «Создание проектных треков»

3. Модуль личного кабинета студента представляет собой автоматически формируемое электронное портфолио проектной деятельности. В нем сохраняются все образовательные артефакты, создаваемые студентом в ходе проектной работы: презентации, графики, схемы, модели, аналитические выкладки, расчетно-графические документы, технические схемы, цифровые модели и др. Централизованное хранилище обеспечивает персонализированное обучение: можно отследить всю траекторию работы над проектной заявкой, что позволяет выстраивать индивидуальные образовательные маршруты. Фиксация промежуточных версий дает возможность объективно оценивать не только результат, но и процесс деятельности, динамику компетенций, вовлеченность и способность учитывать обратную связь. Личный кабинет формирует цифровой след студента, востребованный при трудоустройстве, взаимодействии с партнерами и в образовательной отчетности.

4. Модуль формирования команд предназначен для создания междисциплинарных студенческих команд, объединяющих участников разных направлений подготовки: от инженерных до управленческих и гуманитарных. Функциональные возможности модуля включают: поиск и фильтрацию студентов по заданным критериям (направление, курс, освоенные дисциплины, сформированные компетенции, опыт участия в проектах, академическая успеваемость, дополнительные навыки); автоматическое предложение кандидатур на основе сопоставления профиля студента с требованиями проекта; визуализацию структуры команды с распределенными ролями. Ролевая модель фиксирует за каждым участником конкретную

позицию: руководитель проекта, технический лидер, аналитик, дизайнер/разработчик интерфейсов, специалист по тестированию и др.

5. Модуль дашбордов (рис. 4) обеспечивает визуализацию проектных процессов и превращает массив цифровых данных в инструмент принятия управленческих решений. Аналитические блоки модуля включают: мониторинг выполнения плана реализации проектов с фиксацией отклонений от графика и проектов в «красной зоне» риска; анализ процесса распределения заявок, позволяющий выявлять «перегретые» и «дефицитные» проекты для перераспределения студенческого ресурса; статистику по заказчикам и направлениям, которая показывает активность генераторов заявок и тематические дефициты; персональные дашборды руководителей проектов и координаторов треков с детализированной информацией по закреплённым проектам. Визуальная реализация использует стандартные для BI-систем инструменты: интерактивные графики, диаграммы Ганта для временной шкалы, тепловые карты для плотности распределения заявок, круговые диаграммы для структуры проектов по типам заказчиков, линейные графики для динамики показателей по семестрам. Модуль обеспечивает прозрачность проектных процессов на всех уровнях.



Рис. 4. График прогресса согласования заявок по подразделениям

Функциональный и аналитический потенциал витрины проектов

Для студента витрина становится эффективным навигатором в многообразии проектных возможностей: гибкая фильтрация упрощает осознанный выбор, а публичный характер работ формирует персональное цифровое портфолио, открытое для работодателей и превращающее учебный результат в стартовую площадку профессионального развития.

Для наставников и преподавателей витрина обеспечивает системный мониторинг, предоставляя объективные данные для оценки вклада каждого участника. Это позволяет реализовать индивидуальный подход в наставничестве и эффективно наблюдать за динамикой удалённых команд без потери качества обратной связи.

Для руководства вуза, структурных подразделений и индустриальных партнеров витрина обладает аналитическим потенциалом: систематизированный массив заявок раскрывает не только количественные показатели, но и скрытые тренды востребованности направлений и эффективности коммуникаций. Открытость данных способствует взаимодействию с центрами стартапов и научными подразделениями, предоставляя им актуальную «воронку» идей для вывода проектов на внешние конкурсы и гранты.

Для внешних заказчиков витрина выступает инструментом доверия и клиентоориентированности: прозрачность процессов позволяет наблюдать за развитием проекта в реальном времени, вносить коррективы на ранних стадиях и повышать точность соответствия финального результата техническому заданию.

Опыт апробации в РУТ (МИИТ) подтверждает, что витрина является системообразующим элементом экосистемы. Разнообразие кейсов (от технических разработок до социальных инициатив) демонстрирует широту ее применимости. Помимо утилитарных функций, витрина несет культурно-коммуникативный потенциал, становясь «лицом» проектной деятельности университета и формируя среду открытости. Особое значение имеет обеспечение преемственности: раздел завершенных проектов эволюционирует в базу знаний и лучших практик, доступную для новых команд, что позволяет младшим курсам опираться на успешные примеры и предотвращать типичные ошибки.

Потенциал развития витрины видится в нескольких направлениях. Интеграция с образовательной аналитикой позволит использовать данные о проектной активности студентов для построения профилей компетенций, выявления образовательных дефицитов и формирования персонализированных образовательных траекторий. Поддержка междисциплинарных и межуниверситетских проектов обеспечит формирование команд за пределами институтов и университета, что особенно актуально для транспортной отрасли. Автоматизация процессов валидации и оценки с применением искусственного интеллекта снизит рутинную нагрузку на экспертов и наставников. Расширение взаимодействия с отраслевыми партнёрами через специализированные интерфейсы позволит заказчикам отслеживать ход проектов и получать оперативную обратную связь.

Обобщая представленный опыт, можно констатировать, что цифровые платформы управления студенческими проектами в российских университетах проходят путь эволюции от статичных архивных хранилищ к многофункциональным экосистемным решениям. Особенность кейса РУТ (МИИТ) состоит в том, что платформа разработана собственными силами университета, адаптирована к внутренним образовательным стандартам и обеспечивает технологическую независимость вуза. Созданный веб-ресурс выступает инструментом институциональных преобразований в организации проектной деятельности крупного транспортного университета. Цифровая витрина проектов РУТ (МИИТ) выполняет роль системообразующего звена трансформируемой проектной экосистемы, объединяя функции навигации, мониторинга, коммуникации и аналитики. Архитектурное решение, построенное на ролевой модели, трековом принципе распределения и модульной структуре, позволило преодолеть ключевые барьеры, характерные для масштабного вуза. Дальнейшее совершенствование платформы через интеграцию с образовательной аналитикой, применение элементов искусственного интеллекта и развитие межуниверситетского сотрудничества позволит укрепить позиции РУТ (МИИТ) как лидера в области цифровизации проектного обучения в системе инженерного образования России.

Литература

1. «Приоритет 2030»: ученый Московского Политеха получил грант вуза на цифровизацию проектного обучения: официальный сайт. URL: https://mospolytech.ru/news/prioritet-2030-uchenyy-moskovskogo-politekha-poluchil-grant-vuza-na-tsifrovizatsiyu-proektnogo-obuch/?utm_source=telegram&utm_medium=post26102025&utm_campaign=scientist (дата обращения:14.08.2026).

2. В России появилась платформа для управления студенческими проектами: официальный сайт. URL: https://pfo.volga.news/article/710780.html (дата обращения:14.08.2026).

3. Голубев О.Б., Ковырзина Т.Ф., Паламодова П.Е. Цифровые технологии как средство формирования мотивации учащихся к проектно-исследовательской деятельности // Педагогическая информатика. 2026. № 1. С. 15-22.

4. Гуськова Н.Д., Петров А. В. Цифровые образовательные экосистемы в инженерном вузе // Высшее образование в России. 2022. № 5. С. 44-58.

5. Донская Е.Ю. Применение проектного обучения в высшей школе // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. № 3. С. 1-8.

6. Запуск цифровой платформы «Биржа проектов»: официальный сайт. URL: https://www.fa.ru/university/structure/scientific-educational-departments/eib/news/zapusk-tsifrovoy-platformy-birzha-proektov (дата обращения:14.08.2026).

7. Космодемьянова А.А., Дерабина И.А., Бернгардт К. В. Цифровая платформа проектного обучения как инструмент интеграции академического и корпоративного образования в строительном вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2026. № 5. С. 513-529.

8. Мишин И.Н. Реализация проектной деятельности в системе студентоцентрированного обучения // Высшее образование в России. 2022. № 3. С. 140-151.

9. Модель проектной деятельности в транспортном образовании: основные принципы и технология внедрения: коллективная монография / В.С. Тимонин, С.А. Потапов, Р.В. Тарусов, Н.А. Кобиашвили, А.Д. Новиков, А.И. Мелещук, Н.А. Мицюк. М.: РУТ (МИИТ), 2026. 148 с.

10. Разработана цифровая платформа проектного обучения: официальный сайт. URL: https://www.vvsu.ru/news/200982/ (дата обращения:14.08.2026).

11. Студенты презентовали результаты работы… https://news.tpu.ru/news/studenty-prezentovali-rezultaty-raboty-po-komandnym-proektam-platformy-vitrina-proektov-tpu/ (дата обращения:14.08.2026).

12. ТГУ в обновленном Приоритете: официальный сайт. URL: // https://www.informio.ru/news/id46838 (дата обращения:14.08.2026).

13. Уракова Е. А., Михайленко Д. М., Сидоров А. Н. Особенности формирования проектной деятельности в профессиональном образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 72. С. 4-82.

14. Цифровая платформа проектного обучения. Руководство пользователя. Владивосток, 2024: официальный сайт. URL: https://www.vvsu.ru/upload/constructor/963/ulwd6tsfxelci0yzq7ufldqhbim2uw9y.pdf#1#1 (дата обращения:14.08.2026).

Добрынина Ирина Васильевна,
Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», заведующий кафедрой «Математический анализ», доктор физико-математических наук, доцент, ivdobrynina@rambler.ru
Dobry`nina Irina Vasil`evna,
Order of the Red Banner of Labor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow Technical University of Communications and Informatics», the Head at the Chair of mathematical analysis, Doctor of Physics and Mathematics, Assistant professor, ivdobrynina@rambler.ru

ОБ АЛГОРИТМИЗАЦИИ В СТАТИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

ON ALGORITHMIZATION IN STATISTICAL ANALYSIS

Аннотация. В статье затрагивается проблема, связанная с развитием алгоритмического мышления студентов технических вузов. На примере индивидуальных заданий по статистическому анализу показывается роль информационных технологий в ее решении. Автором использован опыт преподавания на кафедре «Математический анализ» Московского технического университета связи и информатики.
Ключевые слова: алгоритмическое мышление; информационные технологии; математические дисциплины; статистический анализ.

Annotation. The article addresses the problem of developing algorithmic thinking among students of technical universities. It uses individual assignments in statistical analysis to demonstrate the role of information technology in solving this problem. The author used his experience of teaching at the Department of Mathematical Analysis at the Moscow Technical University of Communications and Informatics.
Keywords: algorithmic thinking; information technology; mathematical disciplines; statistical analysis.

Статистический анализ представляет собой не просто раздел математики, но и фундаментальный инструмент для работы с данными, принятия решений и построения моделей в самых разных сферах [6]. Эффективное освоение этой дисциплины невозможно без развития алгоритмического мышления, позволяющего перейти от абстрактных статистических положений в работающий процесс.

Под алгоритмическим мышлением будем понимать способность разложить сложную задачу на последовательность простых шагов (алгоритм),

которые должны быть выполнены для достижения результата. В статистическом анализе это проявляется в умении выстроить строгую логическую цепочку от входных данных до обоснованного вывода и требует разделения задачи на подзадачи (например, сбор данных, обработка, выбор метода, вычисление, интерпретация), выделение ключевых параметров и абстрагирование от несущественных деталей, а также четкое описание каждого шага.

Когда алгоритмическое мышление развивается в процессе изучения статистического анализа, то студент не просто случайным образом применяет формулы, он старается увидеть всю картину, более глубоко погрузиться в материал, пытается примерить готовые методы и модели, а, возможно, ему придется разработать или построить собственные, что позволяет перейти к практической реализации алгоритмов, которые можно будет применить к исходным и новым данным. Здесь проявляется творческая составляющая мышления.

Построение графиков и диаграмм, наглядно представляющих результаты, также основано на алгоритмах, что продолжает развивать алгоритмическое мышление.

Применение информационных технологий играет важную роль в формировании алгоритмического мышления, что отражено, например, в работах [1; 4]. Это относится как к задачам, требующим применения готовых программ, так и написанию новых кодов.

Кроме работы с преподавателем и в коллективе, для успешного усвоения статистических положений и подходов требуется большая самостоятельная работа студентов. Одним из ее видов является выполнение индивидуальных заданий. Решая персональную задачу, студент анализирует ее условие, выбирает метод, продумывает алгоритм, а затем реализует его и интерпретирует полученные данные. Такой процесс помогает студенту не только разобраться в материале, но и научиться свободно владеть терминологией.

Решение практически любой задачи основано на алгоритме. Чтобы его правильно выстроить, либо использовать известный, а также реализовать, придется подключить критическое, логическое, абстрактное, аналитическое и другие виды мышления. Опыт, приобретенный при исправлении неточностей и ошибок, также играет положительную роль, приучая к самодисциплине и организованности.

Одними из плюсов выполнения индивидуальных заданий, является также самостоятельный расчет времени и ликвидация персональных пробелов в своих знаниях.

Это формирует зрелый подход к обучению: студент понимает, что его знания − результат его собственного труда, а не просто информация,

переданная преподавателем. Такая установка является залогом не только успехов, но и будущей профессиональной компетентности [3].

Рассмотрим на примере выполнения индивидуального задания по графическому представлению выборки формирования алгоритмического мышления. Отметим, что система индивидуальных заданий по дисциплине «Статистический анализ данных» разработана на кафедре «Математический анализ» Московского технического университета связи и информатики для направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Для выполнения индивидуального задания используем доступный инструмент – Excel, который позволяет определить алгоритм решения конкретной задачи, с одной стороны, и упростить вычисления, с другой. В отличии от искусственного интеллекта [5], предлагающего готовый алгоритм решения задачи, рассматриваемый подход представляется более эффективным.

Студентам предлагается набор из 100 чисел. Данные по выборке представлены в таблице 1.

Таблица 1

Данные по выборке

A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
175,9	175,4	180,8	195,5	156,3	173,1	160,9	193,8	180,4	189,6
156,9	178	172,5	200,8	179,6	152,9	194,8	179,2	171,6	190
184	182,6	180,8	157,9	185,5	155,4	162,4	174,4	186,1	167,8
186,2	179,5	167,7	199,3	191,7	183,4	179,5	150,1	169,9	161,8
141	172,9	179,2	162,5	204,2	187,7	175,1	165,7	165,4	170,6
162	176,2	176,2	159	170,8	166,2	165,5	196,2	191	163,6
166,4	167,1	180,2	172,2	182	204,5	154,6	177,4	155,8	190,5
192,3	184,6	206,7	177,3	162,1	188,9	185,2	175,7	173,2	181,1
195,9	167,2	178,9	189,6	141	199,4	189,6	196,8	171,2	187,7
167,9	172,5	172,9	176,8	202,6	187,2	176,7	183,4	175,7	196

1. Анализируя исходные данные, определим размах выборки *R*.

Используя опции Excel (f_x, МИН или МАКС, зададим диапазон выбора, выделив всю рабочую часть таблицы 1) находим x_{min} = 141 и x_{max} = 206,7. Размах выборки определяем разностью этих чисел *R*=65,7, вычитая из большего меньшее.

2. Распределяем значения на 10 интервалов одинаковой длины: Δ = 65,7 /10 = 6,57. Выставляем минимальный элемент в первый интервал в столбец C и добавляем к нему размах *R*, получаем первый элемент в столбце D. Сформировали Δ_1 = [141,00;147,57). Переписываем конец этого интервала во вторую строку столбца C, вновь добавляем размах *R*, получаем второй элемент

в столбце D. Сформировали Δ_2 = [147,57;154,14). Продолжая, формируем все 10 интервалов.

Получаем таблицу 2.

Таблица 2

A	B	C	D	E	F	G	H
1	Δ_1 =	141	147,57	6	Δ_6 =	173,85	180,42
2	Δ_2 =	147,57	154,14	7	Δ_7 =	180,42	186,99
3	Δ_3 =	154,14	160,71	8	Δ_8 =	186,99	193,56
4	Δ_4 =	160,71	167,28	9	Δ_9 =	193,56	200,13
5	Δ_5 =	167,28	173,85	10	Δ_{10} =	200,13	206,70

3. Формируем вариационный ряд.

Для этого значения выборки сортируем по возрастанию.

Находим частоты вариант n_i, входящих в Δ_i и среднее значение $x_{i\ ср}$ на каждом интервале.

Данную таблицу приводить не будем в силу громоздкости, дадим лишь описание ее построения.

Копируем в столбец B Excel данные по выборке из таблицы 1 в любом порядке.

Затем полученный столбец из 100 чисел сортируем по возрастанию (опции: Данные, Сортировка).

Выделяем жирной границей строки с вариантами, попавшими на последовательные интервалы Δ_1 = [141,00;147,57), Δ_2 = [147,57;154,14), … , Δ_{10} = [200,13;206,70).

Интервалы Δ_i и их границы удобно записать рядом в столбце C+D Excel, объединив соответствующие строки столбца. Во всех остальных столбцах E:F Excel также производим объединение строк, попадающих в один интервал Δ_i.

В столбце с обозначением n_i подсчитываем число вариант, попавших на соответствующий интервал Δ_i.

Подсчет проводим непосредственно, если на интервал попадает небольшое число вариант, либо с помощью встроенной функции (опции: f_x, статистические, счет, выделяем нужный диапазон ячеек и ОК).

В столбце с $x_{i\ ср}$ находим среднее значение вариант, попавших на интервал Δ_i. Используем встроенную функцию вычисления среднего значения "срзнач(…)" (опции: f_x, статистические, срзнач, выделяем нужный диапазон ячеек и ОК).

Далее составляем таблицу 3 для найденных n_i и $x_{i\ ср}$. Проводим подсчеты для эмпирической функции распределения вероятностей $F^*(x)$, проводя последовательное суммирование элементов столбца E, кроме первого, который просто переписываем (табл. 3).

Таблица 3

A	B	C	D	E	F	G
i	n_i	xi ср	$\tilde{n}_i = n_i/\Delta$	$w_i = n_i/n$	$\hat{w}_i = w_i/\Delta$	F^*_i
1	2	141,00	0,30441	0,02	0,00304	0,02
2	2	151,50	0,30441	0,02	0,00304	0,04
3	7	156,56	1,06545	0,07	0,01065	0,11
4	14	164,20	2,1309	0,14	0,02131	0,25
5	15	171,12	2,28311	0,15	0,02283	0,4
6	21	177,49	3,19635	0,21	0,03196	0,61
7	13	183,52	1,97869	0,13	0,01979	0,74
8	12	189,65	1,82648	0,12	0,01826	0,86
9	9	196,41	1,36986	0,09	0,0137	0,95
10	5	203,76	0,76104	0,05	0,00761	1

4. Строим график эмпирической функции распределения вероятностей $F^*(x)$.

а) Предварительные построения: вызываем мастер диаграмм.

1 шаг: выбираем тип «точечная». Далее.

2 шаг: выбираем вкладку ряды. В окне Ряд удаляем все записи. Добавляем Ряд1. Задаем для этого ряда диапазон значений X, щелкнув по кнопке выбора X и выделив мышью значения $x_{i\ ср}$ из таблицы 3.

Аналогично вводим диапазон значений Y, выбирая их из столбца для F_i. Добавляем Ряд2. Задаем для этого ряда диапазон значений X, щелкнув по кнопке выбора X и выделив мышью значения $x_{i\ ср}$ из таблицы 3. Значения Y для этого ряда задаем набором 10 нулей в поле выбора Y, т.е. = {0;0;0;0;0;0;0;0;0;0}. Далее.

3 шаг: на вкладке Заголовки: В строке «название диаграммы» вводим «Эмпирическая функция распределения вероятностей F*(x)», в строке «ось OX» вводим «X», в строке «ось OY» вводим «F(x)». На вкладке «Оси»: убираем флаг «ось OX». На вкладке «линии сетки»: убираем флаг OY. На вкладке Легенда убираем флаг «Добавить легенду». Далее.

4шаг: готово.

б) Преобразования графика: уточнение и дополнение информации на графике.

Используя маркеры границы диаграммы, растягиваем ее примерно на половину печатного листа. Аналогичным образом растягиваем и область построения диаграммы.

Щелкнув правой кнопкой мыши на соответствующих элементах диаграммы с помощью опции формат, выбираем подходящий размер шрифта, тип выравнивания. Также перетаскиваем мышью заголовки осей на подходящие места (на концы осей).

Контекстным меню «Линий сетки оси OX» или самой оси вызываем опцию форматирования, на вкладке «шкала» задаем минимальное значение 140, максимальное 210, шаг 100.

Затем с помощью контекстного меню форматируем сами ряды. На вкладке «Вид» задаем вид маркера и его размер в 3 пт. На вкладке «Подписи данных» для ряда 1 устанавливаем флаг на «значение Y», для ряда 2 – «значение X».

Форматируем подписи данных: размер шрифта 8, тип числовой с двумя или одним знаком после запятой. Мышью перетаскиваем подписи к данным на нужные места выше или ниже по диаграмме, чтобы не мешали дальнейшим построениям на рисунке.

в) Достройка графика до нужного вида ступенчатой фигуры:

Устанавливаем панель рисования (опции: Вид, Панель инструментов, Рисование). Инструментом «Линия» соединяем маркеры ряда 2 и ряда 1, устанавливаем тип штриха пунктирным. Затем инструментом «Линия» опускаем перпендикуляры из маркеров ряда 1 на штриховые линии справа. Устанавливаем для них «Вид стрелки» справа налево (рис. 1).

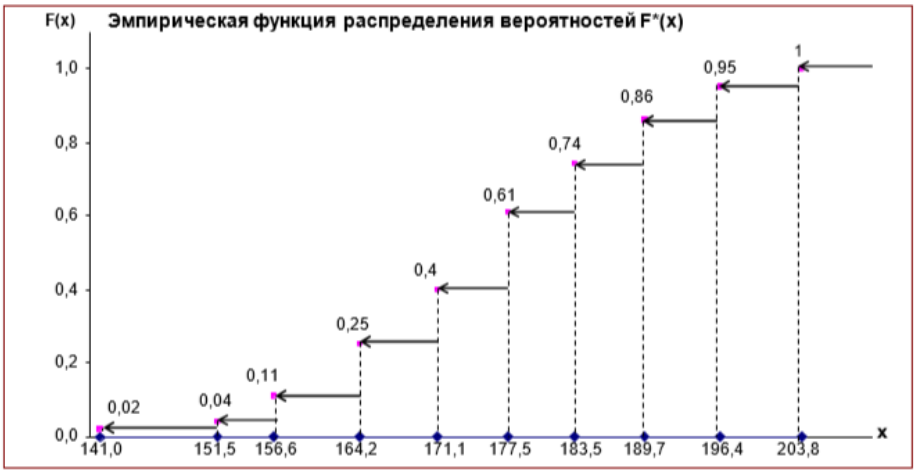


Рис. 1. Эмпирическая функция распределения

5. Строим полигоны частот $n(x)$ и относительных частот $w(x)$



Рис 2. Полигон частот



Рис 3. Полигон относительных частот

График «Полигона частот» (рис. 2) строится по данным из таблицы 2 аналогично предыдущему пункту со следующими уточнениями: тип диаграммы – точечная, на которой значения соединены отрезками. Данные для Y ряда 1 берем из столбца n_i. В пункте в) выполняем только первую часть.

График «Полигона относительных частот» (рис. 3) строится аналогично предыдущему со следующими уточнениями: данные для Y берем из столбца w_i.

6. Строим гистограммы приведенных частот $\tilde{n}(x)$ и относительных частот $\hat{w}(x)$ (рис. 5).

Гистограмму «Гистограмма частот» (рис. 4) строим с помощью «Мастера диаграмм» со следующими уточнениями: данные для Y берем из столбца w_i.

Аналогично строим гистограмму «Гистограмма относительных частот», выбирая для Y данные из столбца $\hat{w}_i$ (рис. 5).



Рис 4. Гистограмма частот



Рис 5. Гистограмма относительных частот

Таким образом, алгоритмизация при изучении статистического анализа помогает студентам перейти от формул к их практическому применению. Формализация задачи, выделение ее логических подзадач, выстраивание алгоритма и его реализация с помощью информационных технологий является неотъемлемым атрибутом современного профессионала [2], который может эффективно, системно и наглядно работать с разными данными. А роль индивидуальных заданий в обучении позволяет сформировать глубокие и прочные знания, развить важные в технической сфере алгоритмическое мышление, самостоятельность, дисциплину и ответственность.

Литература

1. Добрынина И.В. О применении информационных технологий при обучении высшей математике // Педагогическая информатика. 2024. № 2. С. 288-295.

2. Исаева Н.М., Добрынина И.В. О роли информационных технологий в современном математическом образовании // Многомасштабное моделирование структур, строение вещества, наноматериалы и нанотехнологии: Сборник материалов IV Международной конференции / Тула: ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2017. С. 88-90.

3. Манохин Е.В., Добрынина И.В. К использованию искусственного интеллекта в образовании // Педагогическая информатика. 2024. № 4. С. 172-180.

4. Манохин Е.В., Кузнецов Г.В., Добрынина И.В. Об использовании информационных технологий в образовательном процессе // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. 2017. № 1. С. 269-271.

5. Манохин Е.В., Кузнецов Г.В., Добрынина И.В. Об опыте формирования компетенций при преподавании некоторых математических дисциплин // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-14. С. 3155-3158.

6. Халафян А.А. Statistica 6. Статистический анализ данных: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям. 2-е изд. М.: Бином, 2010. 522 с.

Полежаев Виктор Дмитриевич,
Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский финансово-юридический университет МФЮА», профессор кафедры общих математических и естественнонаучных дисциплин, доктор педагогических наук, доцент, polej@mail.ru
Polezhaev Viktor Dmitrievich,
The Moscow University of Finance and Law, the Professor at the Chair of general mathematical and natural sciences, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, polej@mail.ru

Полежаева Людмила Николаевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», доцент кафедры математических методов в экономике, кандидат технических наук, доцент, lnpole@mail.ru
Polezhaeva Lyudmila Nikolaevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Plekhanov Russian University of Economics», the Associate Professor at the Chair of mathematical methods in economics, Candidate of Technics, Assistant professor, lnpole@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ КУРСА МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ

METHODOLOGICAL APPROACHES TO TEACHING THE COURSE OF BUSINESS PROCESS MODELING USING NEURAL NETWORKS

Аннотация. В статье рассматриваются методические подходы к преподаванию курса моделирования бизнес-процессов в условиях широкого распространения нейросетевых технологий. Анализируются результаты экспериментальных исследований по использованию больших языковых моделей в образовательном процессе. Предлагается классификация методических подходов: AI-ассистированное моделирование, автоматизированное оценивание, адаптивное обучение с использованием чатботов и проектно-ориентированное обучение. На основе анализа международного опыта формулируются рекомендации по обновлению содержания дисциплины и развитию компетенций преподавателей в области применения искусственного интеллекта. Представлены практические рекомендации по внедрению описанных подходов в российских вузах, а также обозначены направления для дальнейших эмпирических исследований,

направленных на измерение педагогической эффективности интеграции LLM в процесс обучения моделированию.
Ключевые слова: методика преподавания; моделирование; бизнес-процессы; нейросети; большие языковые модели; BPMN; LLM; обучение.

Annotation. The article discusses methodological approaches to teaching business process modeling in the context of the widespread adoption of neural network technologies. The results of experimental studies on the use of large language models in the educational process are analyzed. A classification of methodological approaches is proposed: AI-assisted modeling, automated assessment, adaptive learning using chatbots, and project-based learning. Based on the analysis of international experience, recommendations for updating the course content and developing teachers' competencies in the application of artificial intelligence are formulated. Presents practical recommendations for implementing the described approaches in Russian universities, as well as outlines directions for further empirical research aimed at measuring the pedagogical effectiveness of LLM integration into the process of teaching modeling.
Keywords: teaching methodology; modeling; business processes; neural networks; BPMN; LLM; education; artificial intelligence in education.

В условиях цифровой трансформации экономики и растущей конкуренции эффективность управления бизнес-процессами становится критическим фактором успеха современных организаций. Традиционные подходы к моделированию бизнес-процессов, основанные на ручном проектировании и экспертной оценке, демонстрируют ограниченную эффективность при работе со сложными, динамически изменяющимися процессами в масштабах крупных предприятий.

До последнего времени проектирование моделей предприятий и бизнес-процессов оставалось в значительной степени ручной задачей. Проектировщик отвечает не только за творческую составляющую процесса, но также вынужден выполнять рутинную работу, связанную с выбором шаблонов, анализом существующих передовых практик. Существующие CASE-средства предоставляют преимущественно поддержку в области проверки синтаксиса и поиска шаблонов в библиотеках или предлагают автодополнение, но не автоматизируют творческую составляющую проектирования. Они не создают модель полноценно.

Применение методов искусственного интеллекта, в особенности нейросетевых архитектур, открывает новые возможности для автоматизации и повышения качества моделирования бизнес-процессов. Как подчеркивается в современных исследованиях, «оптимизация процессов и включение в них современных технологий на основе искусственной нейросети позволяют

современной организации не только функционировать стабильно в изменяющихся внешних условиях, но и переходить к качественно новому состоянию процессов во внутренней среде» [1].

Учёные из Лаборатории интегрированных систем автоматизации СПб ФИЦ РАН предложили подход на основе нейросетей. Разработанные алгоритмы умеют два важных сценария: создавать модель предприятия «с нуля»; дополнять уже имеющиеся фрагменты: пользователь задаёт ключевые элементы или параметры, а система сама достраивает недостающие части, ориентируясь на цели проекта и требования (проектировщика, менеджера, бизнес-аналитика) [3].

Цель настоящей статьи – систематизировать методические подходы к преподаванию курса моделирования бизнес-процессов с использованием нейросетей, опираясь на результаты актуальных исследований и экспериментов в области BPM-образования. Для достижения указанной цели авторы поставили перед собой следующие задачи:

– Провести анализ современных экспериментальных исследований, оценивающих возможности больших языковых моделей (LLM) в контексте генерации и анализа BPMN-моделей.

– Выявить ключевые вызовы и риски, которые несёт внедрение ИИ в традиционную методику преподавания.

– Разработать и обосновать классификацию методических подходов к интеграции нейросетей в учебный процесс.

– Предложить практические рекомендации для преподавателей и вузов по адаптации образовательных программ.

Моделирование бизнес-процессов является одной из ключевых компетенций специалистов в области бизнес-информатики, прикладной информатики и менеджмента. Традиционно преподавание этой дисциплины строилось на освоении нотаций моделирования (прежде всего BPMN), изучении методологий описания процессов и выполнении практических заданий по созданию процессных моделей на основе кейсов и текстовых описаний.

Однако стремительное развитие больших языковых моделей (LLM) и их растущая доступность для студентов коренным образом меняют образовательный ландшафт. Как показывают исследования, современные LLM способны не только отвечать на теоретические вопросы по BPMN, но и генерировать диаграммы процессов, а также выявлять ошибки в существующих моделях. Это ставит перед преподавателями принципиально новые вопросы: как проектировать задания, сохраняющие педагогическую эффективность в условиях, когда студенты могут получать «готовые» решения от ИИ? Как использовать нейросетевые инструменты для улучшения, а не упрощения образовательного процесса?

Необходимо отметить, что проблема интеграции ИИ в образование носит двойственный характер. С одной стороны, LLM предлагают беспрецедентные возможности для персонализации обучения и автоматизации рутинных задач преподавателя. С другой – возникает реальная угроза девальвации фундаментальных знаний и навыков, если студент будет использовать ИИ для слепого копирования решений, не вникая в суть моделируемых процессов. Поиск баланса между этими полюсами становится центральной дидактической задачей современного преподавателя.

Трансформация образовательного контекста: вызовы и возможности

Важнейшим источником для понимания текущей ситуации служат экспериментальные исследования, проведенные международными группами ученых. В работе Kluza K. и соавторов [4] представлены результаты двух экспериментов, моделирующих типичные домашние задания по BPMN.

Первый эксперимент был направлен на проверку способности LLM (ChatGPT-4o и Gemini Flash) отвечать на вопросы по пониманию пяти BPMN-моделей, предоставленных в форматах PNG и XML. Второй эксперимент включал задание на обнаружение ошибок в 30 некорректно составленных BPMN-диаграммах.

Результаты показали, что, хотя современные LLM еще не способны полностью надежно решать задания по BPMN, особенно требующие глубокого понимания процессной логики, они уже могут давать частично правильные и правдоподобные ответы. Это, по мнению исследователей, ставит вопросы о будущем BPM-образования, проектировании «AI-осведомленных» заданий и роли LLM как потенциальных ассистентов в обучении [4].

Другое исследование, выполненное в Политехническом университете Турина, оценивало способность четырех AI-моделей (ChatGPT, Copilot, Gemini и DeepSeek) генерировать и интерпретировать BPMN-диаграммы. Пятнадцать упражнений анализировались с использованием двух систем оценки: одна для количественной оценки относительной сложности, другая для сравнения точности сгенерированных диаграмм с эталонными решениями [5].

Эти данные убедительно демонстрируют: нейросети уже стали частью образовательной среды, и игнорирование этого факта неразумно. Задача преподавателя – не запрещать использование ИИ, а педагогически осмысленно интегрировать его в учебный процесс.

Анализ современных исследований и практик позволяет выделить четыре основных методических подхода к интеграции нейросетей в преподавание моделирования бизнес-процессов.

1. AI-ассистированное моделирование

Данный подход предполагает использование нейросетей в качестве инструмента-помощника, дополняющего, но не заменяющего работу студента. Основные формы реализации:

Генерация начальных версий моделей. Студенты получают задание сгенерировать с помощью LLM BPMN-диаграмму по текстовому описанию бизнес-процесса, а затем провести критический анализ полученной модели, выявить ошибки, неточности и доработать её в соответствии с требованиями. Это развивает навыки критического мышления и углубляет понимание нотации.

Рефакторинг и оптимизация. Студентам предлагается созданная (возможно, намеренно неоптимальная) модель процесса, которую необходимо улучшить, используя рекомендации нейросети. При этом важно, чтобы студент обосновывал принятые решения и мог объяснить, почему предложенный ИИ вариант лучше или хуже исходного.

Сравнительный анализ. Задание на генерацию одной и той же модели разными LLM (например, ChatGPT и Gemini) с последующим сравнением результатов, выявлением сильных и слабых сторон каждого подхода, анализом влияния формулировки промпта на качество результата.

2. Автоматизированное оценивание и обратная связь

Применение нейросетей для проверки заданий открывает новые возможности для масштабирования образовательного процесса, особенно в условиях больших учебных групп.

Исследователи из Политехнического университета Турина разработали методологическую основу для автоматизированной оценки BPMN-упражнений с использованием LLM. Созданный набор из 24 разнородных упражнений оценивался по восьми параметрам качества, при этом шесть упражнений достигли максимального балла 100, а средний балл составил 93,15 [5].

Методологический подход включает двухэтапный конвейер: структурированную идентификацию BPMN-элементов с последующей XML-визуализацией. Это позволяет обеспечить не только синтаксическую корректность, но и структурную согласованность генерируемых моделей [4].

Для преподавателей это означает возможность:

- Автоматизировать проверку рутинных заданий, высвобождая время для содержательной обратной связи;
- Обеспечить более быстрое и детализированное информирование студентов о допущенных ошибках;
- Накопить банк типовых ошибок и рекомендаций по их исправлению.

Однако при внедрении этого подхода необходимо учитывать его ограничения. Как показывают эксперименты, LLM могут демонстрировать высокий уровень точности при оценке синтаксически простых моделей, но

испытывают трудности с анализом семантической корректности и бизнес-логики сложных, многосвязных процессов. Поэтому автоматизированное оценивание целесообразно применять на начальных этапах обучения (для проверки знания нотации), в то время как финальные, комплексные проектные работы должны оцениваться преподавателем вручную, с акцентом на содержательные аспекты моделирования.

3. Интеллектуальные обучающие системы (Intelligent Tutoring Systems)

Наиболее персонализированный подход к обучению предлагают интеллектуальные чатботы, сочетающие принципы обучающих систем и возможности больших языковых моделей.

Примером может служить разработка интеллектуального обучающего чатбота для преподавания декларативного языка моделирования Declare [5]. Чатбот способен:

- Генерировать произвольное количество заданий, охватывающих базовые рассуждения, выполнение моделей и активное моделирование декларативных спецификаций;
- Автоматически повышать уровень сложности по мере использования;
- Мгновенно проверять ответы и предоставлять обратную связь.

Студенты могут запрашивать разъяснения в любой момент учебного процесса. Такой подход создает практическую, интерактивную и адаптивную среду обучения, поддерживающую освоение сложных концепций процессного моделирования [5].

Для курса моделирования бизнес-процессов аналогичные решения могут быть разработаны для обучения BPMN, EPC и другим нотациям, обеспечивая индивидуализацию траектории обучения и немедленную обратную связь.

Перспективным направлением развития интеллектуальных систем является создание гибридных архитектур, сочетающих сильные стороны символьного ИИ (чёткие правила вывода) и LLM (обработка естественного языка). Например, модуль проверки синтаксиса BPMN может быть реализован на основе формальных грамматик, в то время как генерация объяснений и подсказок для студента делегируется LLM. Это позволяет минимизировать «галлюцинации» и повысить надёжность системы.

4. Проектно-ориентированное обучение с AI-компонентом

Наиболее комплексный подход предполагает включение задач по разработке или настройке нейросетевых компонентов в учебные проекты. Например:

- Разработка промптов для генерации процессных моделей в определенной предметной области;
- Создание прототипа инструмента для автоматического извлечения модели процесса из текстового описания (на основе открытых LLM API);

- Исследовательский проект по сравнению эффективности различных нейросетевых архитектур для задач предиктивного мониторинга процессов.

Такой подход не только углубляет понимание собственно моделирования процессов, но и формирует востребованные на рынке компетенции на стыке бизнес-анализа и искусственного интеллекта.

Зачастую, моделирование бизнес-процессов осуществляется с целью их оптимизации планирования. Для решения подобных задач в Исследовательском центре «Сильный ИИ в промышленности» Университета ИТМО был разработан фреймворк SAMPO для автоматизированной оптимизации планирования бизнес-процессов. В основе решения лежат мета-эвристические, генетические и нейросетевые алгоритмы, позволяющие анализировать ретроспективные производственные данные и решать задачи мультикритериальной оптимизации с учетом накопленного опыта [2].

Особенностью фреймворка является способность эффективно решать задачи планирования на больших временных горизонтах в условиях неопределенности и неполноты ретроспективных данных. Модульная структура SAMPO допускает интеграцию алгоритмов, учитывающих специфику конкретной предметной области, что обеспечивает применимость в различных отраслях: добывающей и обрабатывающей промышленности, строительстве, транспорте и энергетике.

В рамках проектно-ориентированного подхода особый интерес представляют кейсы, в которых студенты выступают не просто пользователями, а «настройщиками» ИИ-инструментов. Например, задание может заключаться в разработке специализированного промпт-инжиниринга для конкретной предметной области (банковское дело, логистика, здравоохранение) с последующей валидацией полученных моделей на реальных (обезличенных) данных. Это развивает у студентов не только технические, но и междисциплинарные компетенции, включая понимание специфики предметной области.

Ключевой вызов для преподавателей – разработка заданий, сохраняющих диагностическую ценность в условиях доступности LLM. Интеграция нейросетей в преподавание требует пересмотра не только форм работы, но и содержания курса. Успешная реализация описанных подходов требует от преподавателей новых компетенций:

- Понимание принципов работы нейросетей и их ограничений;
- Способность критически оценивать качество сгенерированных моделей;
- Навыки проектирования «AI-устойчивых» заданий;
- Готовность к постоянному обновлению курса в связи с быстрым развитием технологий.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о необходимости системной трансформации методики преподавания моделирования бизнес-процессов в ответ на широкое распространение нейросетевых технологий. Ключевыми направлениями этой трансформации являются:

– Переход от модели «преподаватель — носитель знания, студент — получатель» к модели совместного решения задач с использованием ИИ-инструментов;

– Обновление оценочных средств с учетом возможностей LLM генерировать правдоподобные, но не всегда корректные решения;

– Интеграция в содержание курса тем, связанных с применением нейросетей в моделировании и анализе процессов;

– Развитие интеллектуальных обучающих систем, обеспечивающих персонализированную поддержку студентов;

– Повышение квалификации преподавателей в области использования ИИ в образовании.

На основе проведённого анализа авторами предлагаются следующие практические рекомендации для совершенствования преподавания курса моделирования бизнес-процессов:

– Модульная реструктуризация курса. Целесообразно разделить учебный материал на две части: «базовую» (синтаксис и семантика нотаций, основы процессного анализа), где использование ИИ на начальных этапах ограничено или строго регламентировано, и «продвинутую» (интеграция LLM, разработка гибридных решений), где ИИ является полноправным инструментом.

– Разработка банка «AI-устойчивых» заданий. Это задания, которые требуют не просто генерации ответа, а его критической оценки, сравнения нескольких альтернатив, учёта уникального контекста (например, региональных нормативов или внутренних регламентов компании). Такие задания трудно автоматически решить с помощью LLM без глубокого анализа.

– Внедрение процедур верификации. Для всех заданий, где допускается использование LLM, ввести обязательный этап – устную или письменную защиту решения, в ходе которой студент демонстрирует понимание логики модели и аргументирует принятые решения.

– Создание междисциплинарных проектных групп. Рекомендуется объединять студентов IT-специальностей (программирование нейросетей) и экономических/управленческих специальностей (бизнес-анализ) для совместной работы над проектами. Это имитирует реальную профессиональную среду и способствует формированию комплексных компетенций.

– Организация системы непрерывного повышения квалификации преподавателей с фокусом на практическое применение LLM в учебном процессе, включая освоение методов промпт-инжиниринга и критической оценки результатов генерации.

Предлагаемые подходы интеграции эвристических технологий и ИИ-инструментов были частично реализованы авторами при изучении экономико-математического моделирования студентами-экономистами РЭУ им. Г.В. Плеханова и МФЮА. Успешная реализация указанных подходов позволит: перевести фокус обучения с технического исполнения на креативно-аналитические этапы моделирования; сформировать у студентов устойчивые компетенции, резистентные к быстрому устареванию: критическое мышление, креативность, системный анализ; повысить мотивацию и вовлеченность через решение открытых, практико-ориентированных задач.

Авторы уверены в том, что будущее преподавания курса моделирования бизнес-процессов лежит не в выборе между традиционными методами и ИИ, а в их синтезе, где эвристические технологии выступают управляющим и смыслообразующим каркасом, а инструменты ИИ – эффективным исполнительным механизмом.

Экспериментальные исследования подтверждают, что современные LLM уже достигли уровня, при котором их использование в образовательном процессе становится значимым фактором, требующим педагогического осмысления [4; 5]. При этом наиболее перспективным представляется не противодействие использованию ИИ, а его интеграция в учебный процесс таким образом, чтобы сохранить и усилить развивающий эффект обучения.

Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на разработку валидированных инструментов оценки качества заданий с ИИ-компонентом, изучение долгосрочного влияния использования нейросетей на формирование профессиональных компетенций, а также адаптацию зарубежного опыта к специфике российской системы образования.

Литература

1. Мелихова Л.А., Рюмшин А.В., Думм Д.В. Возможности оптимизации бизнес-процессов в организациях IT-сферы и маркетинга на основе использования искусственной нейросети // Экономика, предпринимательство и право. 2025. Т. 15. № 4. С. 2431–2442. DOI: 10.18334/epp.15.4.122941.

2. Программный комплекс для адаптивной оптимизации планирования производственных процессов SAMPO [Электронный ресурс] / А.А. Филатова, М.А. Ковальчук, С.С. Баталенков и др. // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=50132815&ysclid=mr2cip8yod145482726 (дата обращения: 01.07.2026).

3. Shilov N.; Ponomarev A.; Ryumin D.; Karpov A. Generative Adversarial Framework with Composite Discriminator for Organization and Process Modelling-

Smart City Cases. Smart Cities 2025, 8, 38. https://doi.org/10.3390/smartcities8020038

4. Kluza K., Grzesiak M., Sliż P., Szała L., Suchenia A., Suchenia K., Moszyński M. Revisiting BPMN Assignments with AI in Mind: Insights from Experiments with Large Language Models in Process Modeling Education // Business Process Management: BPM 2025 Workshops. Springer, 2026. P. 358-372.

5. Garaccione G. AI-powered generation and interpretation of BPMN diagrams: A comparative analysis of Large Language Models // Politecnico di Torino, 2025.

6. Nagel S., Wolters A., Riehle D.M., Delfmann P. Designing an Intelligent Tutoring Chatbot for Declarative Process Modeling Education // ACIS 2024 Proceedings. 2024. 162.

Омарова Наида Омаровна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный университет»**, заведующая кафедрой бизнес-информатики и высшей математики, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАО, n.omarova@yandex.ru*
Omarova Naida Omarovna,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Dagestan State University»**, the Head at the Chair of business informatics and higher mathematics, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, n.omarova@yandex.ru*

Омарова Патимат Хасбулаевна*,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физической электроники, ученый секретарь Дагестанского научного центра РАО, omarova-patimat@lenta.ru
Omarova Patimat Xasbulaevna*,
Candidate of Physics and Mathematics, the Associate Professor at the Chair of physical electronics, the Scientific Secretary of the Dagestan scientific center of the Russian Academy of Education, omarova-patimat@lenta.ru, omarova-patimat@lenta.ru

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES INTO PHYSICS LABORATORY WORK AS A BASIS FOR DEVELOPING STUDENTS' RESEARCH COMPETENCIES

Аннотация. В статье рассматривается опыт внедрения цифровых технологий в образовательный процесс при подготовке студентов-физиков на примере лабораторного практикума по дисциплине «Физико-химические методы анализа в медицине». Анализируется трансформация классических методов обучения при использовании современных цифровых инструментов: автоматизированных титраторов, цифровых симуляторов и программного обеспечения для обработки экспериментальных данных. Показано, как цифровизация позволяет выстроить непрерывную траекторию от освоения теоретических основ до выполнения элементов научного исследования.

Ключевые слова: цифровые технологии; физическое образование; лабораторный практикум; автоматизация эксперимента; физико-химические методы анализа; научно-исследовательская работа студентов.

Annotation. This article examines the implementation of digital technologies in the educational process for physics students, using the example of a laboratory practicum in the course «Physicochemical Methods of Analysis in Medicine». The article analyzes the transformation of classical teaching methods using modern digital tools: automated titrators, digital simulators, and software for processing experimental data. It demonstrates how digitalization enables a continuous trajectory from mastering theoretical foundations to performing elements of scientific research.
Keywords: digital technologies; physics education; laboratory practicum; experimental automation; physicochemical methods of analysis; student research.

Тенденции развития цифровых технологий позволяют реализовать самые смелые проекты в образовательной деятельности. О возрастающем интересе исследователей к проблеме использования цифровых технологий в образовательной деятельности свидетельствует устойчивый рост числа публикаций, посвящённых практическому опыту внедрения. Авторы [8; 5; 10] отмечают положительные и отрицательные стороны этого процесса и рассматривают цифровизацию как «звено», обеспечивающее связь традиционного образования с подготовкой специалистов, обладающих цифровым мышлением и цифровыми компетенциями.

Однако, если в гуманитарных дисциплинах цифровые инструменты чаще всего выполняют вспомогательную функцию, в области естественнонаучных дисциплин цифровые технологии формируют принципиально иную модель обучения [12]. Современное физическое образование переживает период фундаментальной трансформации, обусловленной стремительным развитием цифровых технологий и их интеграцией в исследовательскую практику. Традиционный подход к обучению физике, основанный на классическом лабораторном эксперименте с ручной регистрацией данных и их последующей обработкой, постепенно уступает место новым образовательным моделям, где цифровые инструменты становятся не просто вспомогательным средством, а неотъемлемой частью познавательного процесса [9]. Особую актуальность эта проблема приобретает при подготовке специалистов в области медицинской физики – междисциплинарной области, требующей от выпускника не только глубоких фундаментальных знаний, но и уверенного владения современным цифровым оборудованием, методами автоматизации эксперимента и компьютерной обработки данных. Выпускник должен быть готов к работе в условиях

реальной клинической или исследовательской лаборатории, где цифровые технологии являются основой диагностического и аналитического процесса.

Цель данной статьи – проанализировать опыт внедрения автоматизированных систем и цифровых технологий в лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа и показать, как такая практика позволяет реализовать принцип непрерывности образования: от изучения теории через автоматизированный эксперимент к элементам подлинного научного исследования.

Традиционный лабораторный практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа исторически строился вокруг классического титрования, при котором студент самостоятельно добавлял титрант из бюретки в титровальную колбу и в зависимости от метода фиксировал происходящие изменения визуально или с помощью прибора [6, 7; 11]. Во втором случае студенту приходилось записывать показания прибора и строить кривую титрования «по точкам» на специальной бумаге. Такой подход, безусловно, формирует важные практические навыки, но имеет ряд существенных ограничений: субъективность при определении момента изменения окраски индикатора, невозможность работы с окрашенными и мутными растворами, значительные временные затраты и, главное, – разрыв между учебным экспериментом и реальной исследовательской практикой, где давно используются автоматизированные аналитические комплексы.

В анализируемом лабораторном практикуме этот разрыв преодолевается за счет использования комплектов автоматического титрования «Титрион-1», «Титрион-2», «Титрион-3», а также кулонометрического анализатора «Эксперт-006» (табл. 1).

Таблица 1.

Основные характеристики используемых комплектов автоматического титрования

Название комплекта	Вид титрования	Анализатор	Аналитический сигнал
«Титрион-1»	Потенциометрическое	Эксперт-001	Потенциал/ pH
«Титрион-2»	Кондуктометрическое	Кондуктометр Эксперт-002	Удельная электропроводность
«Титрион-3»	Фотометрическое	Фотометр Эксперт-003	Оптическая плотность

Эксперт-006	Кулонометрическое	Эксперт-006	Напряжение

Рассмотрим, как цифровые технологии изменяют содержание и методику выполнения лабораторных работ.

Ключевым элементом комплектов «Титрион-1», «Титрион-2» и «Титрион-3» является перистальтический насос, с помощью которого осуществляется дозированная подача раствора титранта из емкости с титрантом, расположенной на электронных весах, в анализируемый раствор. Объем титранта определяется не по делениям бюретки, а по изменению массы, что автоматически исключает погрешность отсчета объема и позволяет работать с микрообъемами. Все элементы автоматизированных комплектов: весы, перистальтический насос, электрод - подключены к анализатору, с помощью которого задаются параметры дозирования и плотность раствора титранта, для пересчета изменения массы в объем титранта [2; 3; 4].

В комплекте «Титрион-2» анализатором является кондуктометр табл.1, а аналитическим сигналом служит удельная электропроводность, непрерывно измеряемая кондуктометром «Эксперт-002». Кривая титрования строится в реальном времени на экране компьютера в программном обеспечении «Эксперт-00х». Это принципиально меняет характер учебной деятельности: студент освобождается от рутинной регистрации отдельных точек и может сосредоточиться на анализе формы кривой, понимании физико-химических процессов, приводящих к ее изменению, и интерпретации полученных результатов [2].

Цифровые технологии позволяют реализовать адаптивный алгоритм титрования, недоступный в классическом ручном варианте. В методиках предусмотрена возможность задания двух режимов дозирования: вне зоны точки эквивалентности (ТЭ) титрант подается относительно большими порциями (V1) с короткими паузами (S1), а при приближении к ТЭ объем порций уменьшается (V2), а паузы увеличиваются (S2). Это обеспечивает высокую точность фиксации момента эквивалентности и одновременно сокращает общее время анализа.

Режим регистрации кривой титрования позволяет провести «предварительное» титрование для приблизительного определения положения ТЭ, затем уточнить параметры и выполнить точное измерение. Такой подход моделирует реальную исследовательскую ситуацию, где метод постоянно оптимизируется под конкретную задачу.

Цифровая трансформация лабораторного практикума создает условия для реализации важнейшего дидактического принципа – перехода от репродуктивной деятельности к продуктивной, от выполнения инструкции к элементам самостоятельного исследования.

Программное обеспечение «Эксперт-00х» не только строит кривую титрования в реальном времени, но и позволяет сохранять данные для последующей обработки в специализированных программах, таких как Origin. В лабораторных работах № 1 и № 2 студентам предлагается перенести экспериментальные данные в программу для построения кривой, провести касательные, определить точки эквивалентности.

Возможность математической обработки данных принципиально меняет характер учебной деятельности. Студент не просто получает результат, но и может оценить качество эксперимента, выявить возможные источники погрешностей, сравнить результаты разных методов.

Ряд лабораторных работ, включенных в практикум, выходят за рамки стандартного «обучающего» эксперимента и содержат элементы подлинного научного исследования. Особого внимания заслуживают работы с использованием кулонометрического анализатора «Эксперт-006» по определению суммарной антиоксидантной и оксидантной активности в чае и ягодах [1].

Во-первых, объекты исследования – реальные продукты (чай, ягоды), что повышает мотивацию студентов и демонстрирует практическую значимость методов анализа. Во-вторых, методика включает этап калибровки по стандартному образцу (рутину) и расчет коэффициента пересчета К. Студент не просто получает численное значение, но и понимает, как строится измерительная процедура в современной аналитической химии. В-третьих, данный метод применим для анализа твердых образцов (ягоды), что требует дополнительных навыков пробоподготовки.

Цифровые технологии открывают возможность выполнения сравнительных исследований в рамках одного практикума. Например, в лабораторных работах с кондуктометрическим титрованием сопоставляются кривые титрования сильной кислоты и смеси кислот. Студент может наблюдать, как меняется форма кривой при переходе от одного объекта к другому, и объяснять эти изменения с позиций теории электролитической диссоциации и подвижности ионов.

Анализ содержания лабораторного практикума позволяет выделить несколько уровней формирования исследовательских компетенций студентов.

В ходе выполнения лабораторных работ студент осваивает не только фундаментальные навыки: приготовление растворов, проведение титрования, фиксацию точки эквивалентности, расчет концентрации, но и цифровые технологии как инструмент, повышающий точность и наглядность эксперимента. Важно, что даже на этом этапе студент работает с пониманием физических принципов, лежащих в основе метода. Подробные теоретические введения в каждой работе и контрольные вопросы обеспечивают осмысленное освоение материала.

Базируясь на фундаментальных навыках, и выполняя лабораторные работы более сложного уровня, студент переходит от простого воспроизведения методики к анализу полученных данных. Он должен не только рассчитать концентрацию, но и объяснить форму кривой титрования, выявить причины отклонений от теоретической модели, оценить влияние различных факторов на результат.

На исследовательском уровне студент сталкивается с задачами, максимально приближенными к реальной исследовательской практике. Это и работа с реальными объектами (чай, ягоды), и необходимость калибровки прибора по стандартным образцам, и учет стехиометрии сложных реакций, и расчет массы вещества по закону Фарадея в кулонометрическом титровании.

Особого внимания заслуживает лабораторная работа, в которой студенты знакомятся с методом кулонометрического титрования и его ключевым преимуществом – отсутствием необходимости в стандартизации титранта, поскольку он генерируется непосредственно в ходе электролиза. Понимание закона Фарадея и его практического применения – важнейший элемент физического образования, демонстрирующий связь фундаментальных физических принципов с аналитической практикой.

Благодаря интеграции цифровых технологий лабораторный практикум органично встраивается в общую систему научно-исследовательской работы студентов (НИРС). Навыки работы с автоматизированным оборудованием и обработки экспериментальных данных, приобретенные при выполнении лабораторных работ, становятся фундаментом для последующей исследовательской деятельности – выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ [5].

Для специалиста в области медицинской физики глубокое понимание физико-химических методов необходимо не только для интерпретации диагностической информации, но и для эксплуатации, калибровки, метрологического обеспечения и даже разработки новой медицинской аппаратуры. Именно эту многоуровневую подготовку и обеспечивает данный практикум.

Студенты, освоившие работу на автоматизированных титраторах и анализаторах, получают значительное преимущество при выполнении исследовательских проектов. Они могут самостоятельно планировать эксперимент, выбирать оптимальные методы анализа, использовать современное оборудование для получения достоверных данных, применять методы математической статистики для обработки результатов.

Цифровая трансформация лабораторного практикума по физико-химическим методам анализа создает уникальные возможности для реализации принципа непрерывности образования: от освоения

фундаментальных теоретических основ через автоматизированный эксперимент к элементам подлинного научного исследования.

Автоматизация измерений и обработки данных не упрощает учебный процесс, а качественно изменяет его, освобождая время и когнитивные ресурсы студента для решения более сложных задач: анализа формы кривых титрования, интерпретации полученных результатов, сравнения различных методов, выявления источников погрешностей. Цифровые технологии становятся не самоцелью, а инструментом, позволяющим поднять уровень подготовки студентов до современных требований науки и практики.

Особую ценность представляет возможность интеграции учебной и научно-исследовательской деятельности студентов. Навыки, приобретенные в ходе выполнения лабораторных работ, непосредственно востребованы при выполнении курсовых и дипломных проектов, а в перспективе – в реальной профессиональной деятельности в клинических и исследовательских лабораториях.

Дальнейшее развитие этого направления видится в расширении спектра цифровых методов, внедрении элементов дистанционного доступа к оборудованию, создании виртуальных лабораторных комплексов, дополняющих реальный эксперимент и более широком использовании возможностей математического моделирования физико-химических процессов.

Литература

1. Анализатор кулонометрический «Эксперт-006»: руководство по эксплуатации.

2. Комплект для автоматического кондуктометрического титрования «Титрион-2»: Руководство по эксплуатации.

3. Комплект для автоматического потенциометрического титрования «Титрион-1»: Руководство по эксплуатации.

4. Комплект автоматического фотометрического титрования «Титрион-3»: руководство по эксплуатации.

5. Омарова Н.О., П.Х. Омарова, Гуйдалаева Т.А. Практика применения цифровых технологий в обучении физике: от теории до научных // Педагогическая информатика. 2025. № 2. С. 230-238.

6. Основы аналитической химии: в 2 т. / под ред. Ю. А. Золотова. 5-е изд., стер. М.: Академия, 2012. Т. 2. 384 с.

7. Физико-химические методы анализа. Ч. I. Электрохимические методы анализа: учебное пособие / И. Н. Дмитриевич, Г. Ф. Пругло, О. В. Фёдорова, А. А. Комиссаренков // СПб ГТУРП. Санкт-Петербург, 2014. 78 с.

8. Цибульникова В.Е. Приоритеты образовательной политики, педагогической науки и практики в цифровую эпоху, или семь максим

современной педагогики // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2022. № 1. С. 6-25.

9. Цифровизация физического эксперимента при подготовке физиков педагогического направления / Л.А. Нефедьев Л.А., Г.И. Гарнаева, Э.И. Низамова, Э.Д. Шигапова // Казанский педагогический журнал. 2021. № 1 (144). С. 63-69.

10. Шигапова Э.Д., Низамова Э.И., Гарнаева Г.И. Использование онлайн-курсов при подготовке учителей физики // Казанский педагогический журнал. 2020. № 2. С. 98-104.

11. Электрохимические методы анализа: руководство к лабораторному практикуму: учеб.-метод. пособие / Л.К. Неудачина, Ю.С. Петрова, Н.В. Лакиза, Е.Л. Лебедев // М-во образования и науки РФ, Уральский федеральный университет. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 136 с.

12. Larionov V.G., Sheremeteva E.N., Gorshkova L.A. Digital Transformation of Higher Education: Technologies and Digital Competencies // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economy. 2021. № 2. P. 61-69.

Фионова Людмила Римовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет», заведующий кафедрой «Информационное обеспечение управления и производства», доктор технических наук, профессор, lrfionova@mail.ru*
Fionova Lyudmila Rimovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Penza State University», the Head at the Chair «Information support of management and production», Doctor of Technics, Professor, lrfionova@mail.ru*

Подлегалина Ирина Алексеевна*,
магистрант кафедры «Информационное обеспечение управления и производства», podlegalinairina@mail.ru
Podlegalina Irina Alekseevna*,
the Master's Degree student at the Chair «Information support of management and production», podlegalinairina@mail.ru

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗА И РАБОТОДАТЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ СЕКРЕТАРЯ АРБИТРАЖНОГО СУДА

INTERACTION BETWEEN A UNIVERSITY AND AN EMPLOYER: THE CASE OF TRAINING AN ARBITRATION COURT SECRETARY

Аннотация. Описано взаимодействие вуза и арбитражного суда при выборе траектории подготовки секретаря. Приведена фотография рабочего дня секретаря арбитражного суда. Проанализированы программы подготовки «Документоведение и архивоведение» и «Юриспруденция» в Пензенском государственном университете. Предложен вариант оптимального освоения этих программ.
Ключевые слова: вуз; работодатель; секретарь арбитражного суда; программа по документоведению; программа по юриспруденции; сочетание.

Annotation. The article describes the interaction between a university and an arbitration court when choosing a training path for a secretary. It also provides a photo of a secretary's workday at an arbitration court. The article analyzes the «Documentary Studies and Archival Studies» and «Law» training programs at Penza State University. The article suggests an optimal approach to mastering these programs.
Keywords: university; employer; arbitration court secretary; documentary studies program; law program; combination.

При проведении реформы высшего образование огромное значение придается подготовке специалистов, востребованных на рынке труда. Это требует непосредственного взаимодействия вузов с работодателями при разработке рабочих программ дисциплин и образовательных программ, в целом. Этот вопрос остается актуальным уже на протяжении последних десятилетий [1; 3; 4; 12; 14-16].

В роли работодателей выступают самые разные структуры, в том числе и суды, для эффективного функционирования которых требуются самые разные специалисты.

Кафедра Информационное обеспечение управления и производства Пензенского государственного университета (ПГУ) имеет договоры со многими организациями-работодателями [14; 15], постоянное взаимодействие с которыми позволяет проводить анализ работы их сотрудников для определения наиболее востребованных знаний, навыков и компетенций для последующей актуализации учебных планов. Одной из таких организаций является Арбитражный суд Пензенской области.

Современный арбитражный суд – это сложный и слаженно работающий механизм, который держится на труде целого коллектива профессионалов. Особое место в этой системе занимает секретарь судебного заседания: именно от его знаний, внимательности и ответственности во многом зависит, насколько чётко и качественно будет организован судебный процесс [16]. Поэтому, важно чтобы секретарь владел всеми необходимыми компетенциями. Требования к компетенциям и квалификации секретаря, в целом, необходимо определить на основе нормативных актов, регламентирующих деятельность всех арбитражных судов страны. Важнейшим является *Регламент Арбитражных судов Российской Федерации* [6]. Он состоит из 8 разделов**,** среди которых наиболее важные для секретаря следующие:

Раздел 1. Организация работы арбитражных судов.

Раздел 3. Организация рассмотрения дел в арбитражном суде.

Раздел 7. Информационное обеспечение деятельности арбитражных судов.

Этот документ играет ключевую роль в работе секретаря арбитражного суда, потому что он четко и ясно определяет обязанности и полномочия секретаря, позволяя точно ориентироваться в нормах работы; стандартизирует процесс ведения делопроизводства, помогая избегать ошибок и недочетов; обеспечивает точное и последовательное выполнение правил по организации судебных заседаний, учитывая важность подготовки зала к заседаниям и оформление протоколов, решений, приказов и постановлений. Знание Регламента способствует пониманию межуровневых связей между судами и органами власти, тем самым облегчая коммуникацию и взаимодействие.

Основным документом, устанавливающим обязанности, полномочия и порядок действий секретаря в Арбитражном суде Пензенской области является *Должностной регламент секретаря судебного заседания отдела делопроизводства и обеспечения судопроизводства.*

Должностной регламент секретаря судебного заседания себе 10 традиционных разделов. Анализ документа показал, что в квалификационных требованиях указано, что должность может занимать только выпускник, который имеет высшее образование по направлению подготовки (специальности) «Юриспруденция». При этом, в должностных обязанностях акцент сделан на оформление исполнительных листов, организация доступа к документам дела, получение и регистрирование входящей и исходящей корреспонденции, формирование дела (подшивка, составление описи и её заверка), ввод данных в автоматизированную информационную систему, печать судебных актов, обеспечение сохранности документов. Эти обязанности мы найдем, анализирую трудовые действия секретаря руководителя и документоведа [8; 9]. Среди показателей эффективности оценивается, правильно ли секретарь суда оформляет документы. Это также один из критериев оценки работы секретаря руководителя и документоведа.

Так как секретарь суда работает с документами, то он в его работе используется *Инструкция по делопроизводству в арбитражных судах Российской Федерации (первой, апелляционной и кассационной инстанции.* [5]. Она определяет важные функции секретаря [11] и помогает не допустить ошибки при подготовке документов и в работе с ними.

Секретарь суда кроме решения задач делопроизводства задействован в организационных процессах (проверяет явку сторон, взаимодействует с участниками процесса по техническим вопросам, уведомляет участников о времени и месте заседания, готовит зал, обеспечивает наличие необходимых технических средств). Фотография рабочего дня представлена в таблице 1.

Таблица 1

Фотография одного рабочего дня секретаря арбитражного суда

Время	**Выполняемая работа**	**Создаваемые в процессе работы документы**	**Данные, фиксируемые в документе**	**Процент необходимых знаний работы с документами (оргтехникой)**
09:00 - 09:20	Подготовка рабочего места	-	-	0%

09:20 - 09:40	Получение входящей корреспонденции, ведение записи в регистрационном журнале входящих документов и распределение документов	Регистрацион-ный журнал входящих документов	Номер регистрации дата, отправитель содержание, получатель	100%
09:40 - 10:00	Подготовка дел к проведению заседания, распечатка протоколов судебных заседаний	Протокол заседания	Дата проведения, участники, решения	100%
10:00 - 10:20	Проверка наличия всех необходимых материалов, а также оборудования для проведения судебного заседания	Журнал регистрации участников, подготовлен-ные документы	-	20%
10:20 - 14:00	Регистрация участников, объявление начала судебного заседания, запись хода судебных прений, заявлений, решений, регистрация заявлений/ходатайств в протоколе, обеспечение записи аудио/видео, официальное объявление о завершении, передача документов судье, оформление решений	Журнал регистрации, протокол судебного заседания, заявления, ходатайства, аудио/видео-записи, итоговый протокол или резолютивная часть решения, итоговые решения, записи в дело-производстве	Дата проведения, участники, решение, заявление, ходатайство	100%
14:00 - 14:30	Составление внутренней отчетности, подписание внутренних документов	Журналы учета, протокол, постановление, судебное решение, уведомление	Даты задач, выполнен-ные действия, подпись	30%

14:30 - 15:30	Подготовка исходящей документации, обработка обращений граждан	Письма-ответы, запросы, заявления/ жалобы	Получатель, отправитель содержание, дата регистрации содержание обращения	100%
15:30 – 16:40	Ведение электронных дел, подшивка дел	Электронные карточки дел, печатные дела	Номер дела, статус	80%
16:40 - 17:00	Уборка рабочего места	-	-	0%

Из фотографии видно, как и было отмечено выше, что задачи у секретаря самые разные – от технической работы с документацией до живого общения с людьми. Приведенная на рисунке 1 диаграмма, позволит наглядно определить процент необходимых знаний работы с документами и оргтехникой, на которые делается акцент при подготовке документоведов во всех вузах [17].

Выполнение всех задач требует не только профессиональных знаний в области делопроизводства и юриспруденции, но и целого ряда личностных качеств. В ходе исследования были определены три фундаментальных блока компетенций.

Во-первых, знания: секретарь должен хорошо разбираться в теории и практике документационного обеспечения управления, знать стандарты оформления служебных документов и принципы работы с архивами. Не менее важны и правовые аспекты: основы трудового, административного и гражданского законодательства, а также нормативные акты, регулирующие защиту информации и персональных данных.

Во-вторых, умения: от современного специалиста требуется способность организовывать эффективный документооборот, контролировать исполнение поручений и вести деловую переписку на высоком уровне [2]. Ключевыми являются навыки планирования рабочего времени руководителя, координации встреч и совещаний, а также умение применять правовые нормы в повседневной деятельности.

В-третьих, владение навыками: подразумевает не только уверенное использование современных информационных систем и офисных программ, но и развитые коммуникативные способности, стрессоустойчивость и владение методиками обеспечения информационной безопасности.



Рис. 1. Процент необходимых знаний о работе с документами (оргтехникой)

Для формирования такого специалиста предлагается траектория обучения, основанная на синтезе двух образовательных направлений: 46.03.02 «Делопроизводство и архивное дело» и 40.03.01 «Юриспруденция».

Обучение по направлению подготовки 46.03.02 «документоведение и архивоведение» ориентировано именно на подготовку специалистов, способных успешно справляться с разнообразием функциональных обязанностей секретаря не только руководителя, но и арбитражного суда.

При проведении анализа было выявлено, что треть дисциплин в учебных планах ПГУ по направлению подготовки 46.03.02 «Делопроизводство и архивоведение» и 40.03.01 «Юриспруденция» совпадает (в первую очередь блок общепрофессиональные гуманитарных дисциплин). Само содержание образовательных модулей направленно именно на приобретение уникальных навыков и глубоких знаний, которые важны для работы секретаря судебной инстанции. Это означает, что траекторию можно выстроить без дублирования, но с акцентом на прикладные вопросы.

Общие модули формируют единый академический фундамент и тем самым сокращают разрыв между теорией делопроизводства и правовой практикой. Диаграмма анализа совпадения дисциплин представлена на рисунке 2.

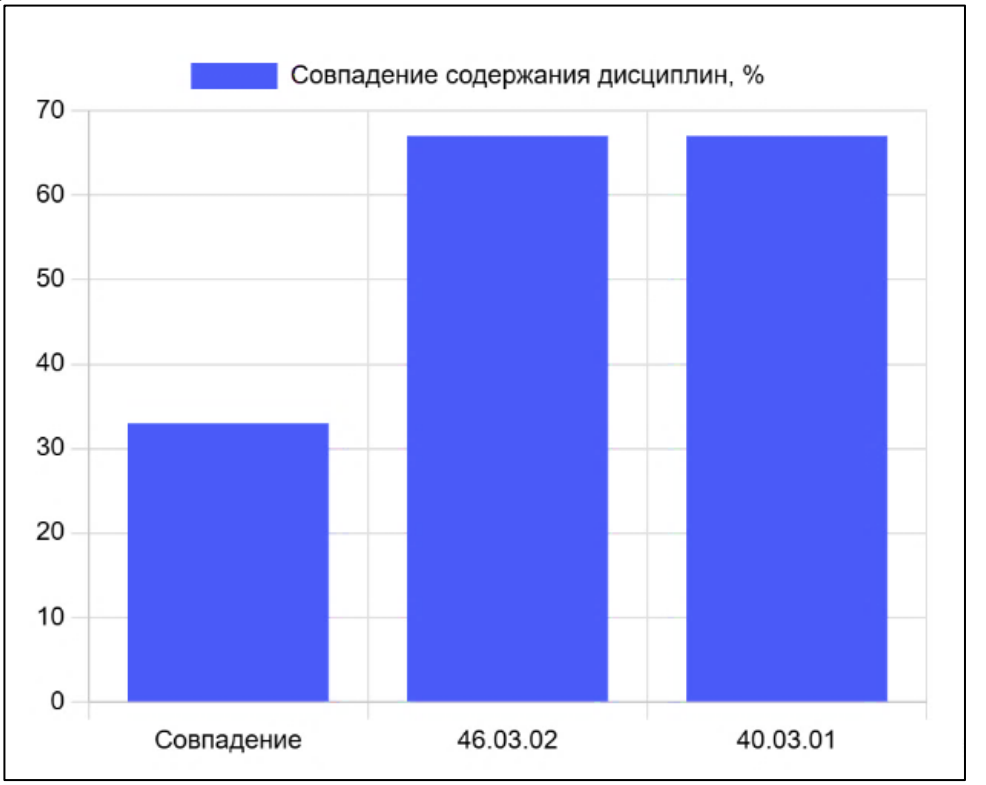


Рис. 2. Диаграмма анализа совпадения дисциплин

Основной упор при подготовке специалиста документоведа делается на изучение и освоение специфической стороны ведения делопроизводства, которой практически не уделяется внимание в рамках программы подготовки «Юриспруденция». Хотя, если заглянем в профессиональный стандарт юриста [7], одними из первых трудовых функций для него зафиксированы:

- ведение документооборота при оказании профессиональной юридической помощи;
- разработка и правовая экспертиза документов для организаций и физических лиц;
- ведение дел в рамках судопроизводства.

При этом будущим специалистам документоведам дают углубленные знания по вопросам:

- правильного оформления документов различного типа (судебные постановления, протоколы, решения).

- технологии подготовки официальных материалов, включая создание шаблонов и форматов;
- правилам регистрации входящих и исходящих документов;
- методики ведения электронного архива и работы с современными информационными системами (ИС);
- организацию оформления дел, составления внутренней описи документов, хранения дел;
- правилам организации хранения и обработки конфиденциальной информации. и т.д.

Эти знания очень важны и для ведения судебных процессов. Зная и понимая роль документа в решении любой задачи, легко адаптироваться в любой сфере деятельности, т.к. все они обязательно документируются в соответствии с Федеральным законом № 149-ФЗ [13]. Судебная деятельность также опирается на судебную документацию и на грамотное архивирование исполненных документов, обеспечивающее сохранность и воспроизводимость информации.

В ядро практической подготовки секретаря суда предлагается включить направление «Документоведение и архивоведение». Такой акцент закономерен, потому что будут сформированы прикладные навыки работы с документацией и архивом, что означает не только знание правил оформления, но и способность работать с документами как с системой, то есть понимать, как документы организуются, как подбираются нужные сведения, как обеспечивается корректное хранение. Когда специалисты понимают эту логику, уменьшается хаотичность действий, а документы перестают быть «набором листов» и становятся структурированными объектами управления. Студенты понимают, что каждый шаг работы с документом связен с той или иной нормой. Прикладные навыки работы с документацией, в том числе и с судебной, а также с архивом представлены на рисунке 3.

Особое внимание при подготовке документоведов в ПГУ уделяется освоению технологий автоматизации работы с документами, в том числе использованию современных компьютерных систем для обработки и управления документацией. В рамках курса «Информационные технологии в профессиональной деятельности» студенты подробно изучают актуальные программные продукты и приложения, которые помогают уже работающим специалистам быстрее и качественнее выполнять свои задачи.

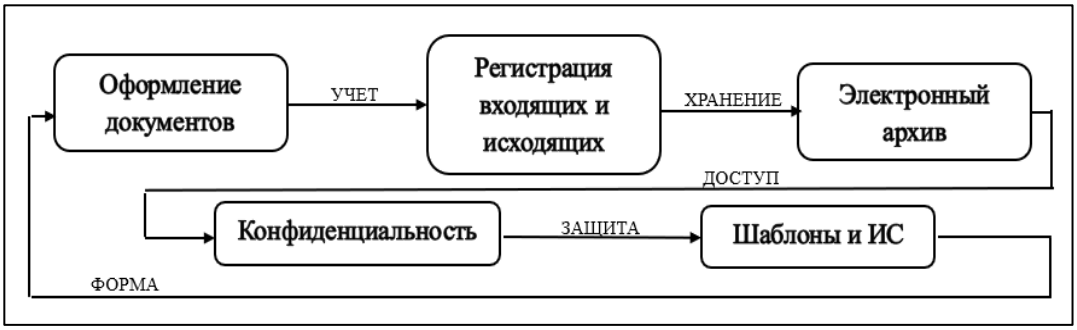


Рис. Прикладные навыки работы с судебной документацией и архивом

А результатом освоения дисциплины «Компьютерная подготовка документов управления» является умение пользоваться средствами MS Word, MS Excel, а также средствами настольных издательских систем и html-технологии. Процентное соотношение инструментов автоматизации документооборота представлено на рисунке 4.

Программа подготовки «Документоведение и архивоведение» включает в себя дисциплину «Организация государственных учреждений России», которая предполагает глубокое погружение в изучение современной концепции устройства органов государственной власти, системы функционирования государственных структур, а также их особенности взаимодействия с окружающим миром. Этот курс также важен для будущего секретаря Арбитражного суда Пензенской области, объясняя построения системы государственной власти и место судебной системы.

После завершения обучения выпускники направление подготовки 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» хорошо разбираются в делопроизводстве: умеют правильно регистрировать, хранить и передавать документы с учётом всех требований законодательства. Они способны грамотно готовить документы любого типа, применяя современные технические средства и научные подходы.

Направление 40.03.01 «Юриспруденция» основной акцент делается на других аспектах юридической профессии. Здесь естественно больше внимания уделяется изучению права, юриспруденции и нормативной базы, необходимых для работы юриста.

Программа 40.03.01 «Юриспруденция» дает секретарю не просто набор абстрактных знаний, а правовой фундамент для принятия решений и защиты интересов компаний. Если «Документоведение» учит как правильно оформить документ, то «Юриспруденция» объясняет, почему он должен быть составлен и для каких целей.

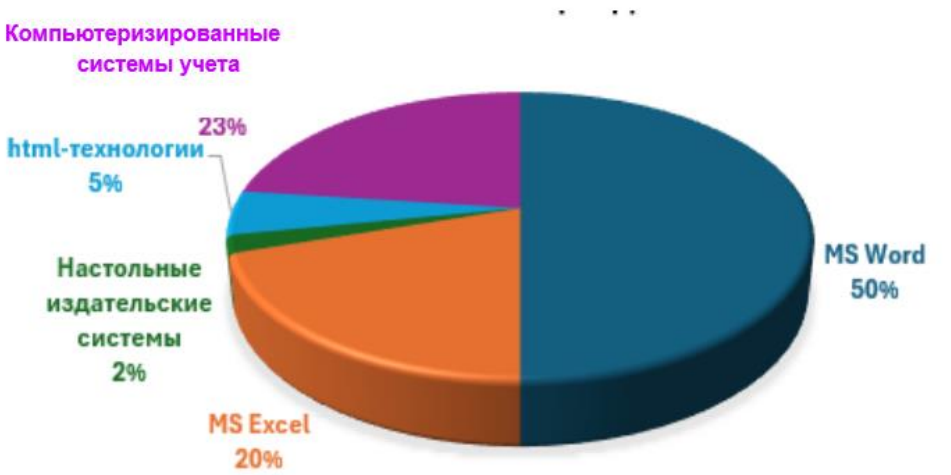


Рис. 4. Процентное соотношение изучаемых инструментов автоматизации документооборота

Овладение двумя квалификациями открывает перед выпускником возможность гармонично объединить юридическую практику с современными методами управления документацией. Для подготовки такого специалиста можно предложить следующую образовательную траекторию.

На начальном этапе рекомендуется сосредоточиться на программе «Документоведение и архивоведение», чтобы заложить прочный фундамент знаний в области делопроизводства и освоить цифровые инструменты. Эта программа подготовки формирует прочную базу знаний по корректному оформлению, систематизации и хранению документов, работе с архивными делами, обеспечению их сохранности, а также по использованию оргтехники и цифровых инструментов для управления информацией. Кроме того, как уже отмечалось, при подготовке документоведов постоянно идет обращение к нормативным актам, и будущие специалисты понимают, что эти акты регламентирую каждую операцию с документами, придавая им юридическую силу.

В пользу включения первым в траектории подготовки секретаря суда именно направления «Документоведение и архивоведение» можно добавить следующие аргументы:

1. Формируется практическая база в реальной профессиональной сфере. Изучаются нормативные акты, регламентирующие работу с документами. Будущий секретарь суда четко должен знать, что только грамотно оформленный документ может помочь решить ту или иную задачу.

2. Происходит контекстуализация знаний: у студента уже есть навык работы с реальными документами (договорами, приказами, письмами), углубленное изучение права становится в разы эффективнее и проще. Обсуждая на лекциях по трудовому праву процедуру увольнения, студент сможет вспомнить конкретный приказ, который он регистрировал на практике по делопроизводству, и сразу понять практическое применение закона. Обучение происходит от конкретного к абстрактному.

3. Формируется профессиональное мышление. Сначала мы учим быть дисциплинированным исполнителем и организатором (навыки делопроизводства). И только потом даем инструменты анализа и контроля (правовые знания). Если поменять их местами, у специалиста может возникнуть ложное ощущение вседозволенности или, наоборот, страха перед любым действием из-за незнания процедурных тонкостей.

Далее следует изучать вводные курсы по правовым дисциплинам, освоение программы юриспруденции можно начать параллельно с программой документоведения (а именно со второго или 3 курса программы «Документоведение и архивоведение») это позволит сформировать общее представление о законодательной базе и в сфере делопроизводства, и в области права, в целом.

Завершающим шагом должна стать практическая подготовка в виде стажировки в реальном суде (опыт накоплен в Арбитражном судке Пензенской области). Это позволит закрепить полученные знания и умения, а также адаптироваться к специфике конкретной корпоративной культуры.

Таким образом, интеграция элементов двух образовательных программ позволяет подготовить универсального специалиста, готового к выполнению широкого круга задач в современных условиях.

В завершении можно привести ещё один аргумент с точки зрения финансовой выгоды обучающегося, например, в ПГУ (табл. 2).

Поскольку на направление «Документоведение и архивоведение» в ВУЗах России выделяют значительно большее количество бюджетных мест (в ПГУ от 14 и более), а на направление «Юриспруденция» (от 2 до 6), шансы поступить на первое направление на бюджет гораздо больше.

Поступив на очное обучение по направлению «Документоведение и архивоведение», студент имеет возможность 4 года учиться на бюджете и при отличной учебе получать повышенную государственную академическую стипендию (ПГАС) за учебу, научную деятельность или активную общественную работу. На сегодняшний день размер таких стипендий составляет от 19.000 руб. до 25.000 руб. Студент не просто учится бесплатно, но и получает ощутимую финансовую поддержку от государства в течение всего срока обучения.

Таблица 2

Сравнение вариантов получения образования в ПГУ

Критерий сравнения	Первое высшее образование: «Документоведение и архивоведение»	Первое высшее образование: «Юриспруденция»	Второе высшее образование (для обеих специальностей)
Количество бюджетных мест	Значительно больше (от 14 и более).	Значительно меньше (приблизительно 2-3).	Отсутствуют. Образование всегда платное.
Вероятность поступления на бюджет	Высокая.	Низкая.	Не применимо.
Срок обучения (очная форма)	Стандартный — 4 года.	Стандартный — 4 года.	Сокращённый — 2–3 года.
Финансовая поддержка во время учёбы	**Возможна.** Студент на бюджете может получать повышенную государственную академическую стипендию (ПГАС).	**Возможна**, но шансы поступить на бюджет ниже, а значит, и шанс на стипендию меньше.	**Отсутствует.** Студент самостоятельно оплачивает обучение.
Размер стипендии (ПГАС)	От 19 000 до 25 000 руб. в месяц.	От 19 000 до 25 000 руб. в месяц.	Не применимо.
Стоимость обучения (в год)	0 руб. (при поступлении на бюджет).	0 руб. (при поступлении на бюджет). В остальных случаях — высокая стоимость.	Около 40 000 – 80 000 руб. в год, в зависимости от направления подготовки и формы обучения

Важно отметить, что срок получения второго высшего образования для тех, у кого есть диплом или пройдено более двух курсов первого высшего образования, значительно сокращается (на 2-3 года). И если за второе образование платить, а оно в России всегда платное, то сумма значительно меньше (на сегодняшний день в ПГУ составляет 60.000 руб. в год).

Таким образом, взаимодействие с работодателями позволяет настраивать учебные планы подготовки востребованных специалистов, которые смогут быстро пройти адаптацию на рабочих местах. Проведенный анализ показал, что интеграция знаний из двух областей – делопроизводства и юриспруденции в предложенном подходе – позволяет подготовить универсального специалиста в сжатые сроки с минимальными финансовыми затратами, сформировать у него полный спектр необходимых компетенций для эффективной и качественной работы в судебной системе.

Литература

1. Баканова Н.Б., Фионова Л.Р. Противоречия между спросом и предложением на современном рынке образовательных услуг в области документоведения // Документация в информационном обществе: административная реформа и управление документацией: Материалы XI Международной научно-практической конференции / Росархив. ВНИИДАД. М., 2005. С. 112-115.

2. Кожевникова Я.Е. К вопросу о необходимости модернизации процесса делопроизводства в арбитражных судах с целью повышения эффективности работы аппарата // Научный форум: Сборник статей III Международной научно-практической конференции / Пенза, 2023. С. 211-213.

3. Малыгина Е.А., Фионова Л.Р. Опыт формирования портфеля компетенций документоведа на основе мнения работодателей // Делопроизводство. 2007. № 3. С. 34-39.

4. Малыгина Е.А., Фионова Л.Р. Системный подход к формированию «портфеля» компетенций документоведа на основе мнения работодателей // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. Серия: Технические и естественные науки. 2007. № 1(4). С. 67-72.

5. Постановление Пленума ВАС РФ от 25.12.2013 № 100 (ред. от 11.07.2014) «Об утверждении Инструкции по делопроизводству в арбитражных судах Российской Федерации (первой, апелляционной и кассационной инстанций)» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159645/6617671afb19add0f28344262189451a74f3092b/?ysclid=mrejn9eavf334779623 (дата обращения: 10.07.2026).

6. Постановление Пленума ВАС РФ от 05.06.1996 № 7 (ред. от 22.06.2012) «Об утверждении Регламента арбитражных судов» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_ LAW_12274/?ysclid=mrejt1ln8m737038329 (дата обращения: 10.07.2026).

7. Проект приказа Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Юрист» (подготовлен Минтрудом России 27.03.2020 [Электронный ресурс]. URL: https://ya.ru/search/?text=6.%09 Проект+приказа+Министерства+труда+и+соц

иальной+защиты+РФ+%22Об+утверждении+профессионального+стандарта+%22Юрист%22+(подготовлен+Минтрудом+России+27.03.2020)&lr=49&clid=2175661&search_source=yaru_desktop_common&search_domain=yaru (дата обращения: 10.07.2026).

8. Профессиональный стандарт «Специалист по организационному и документационному обеспечению управления организацией»: утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.06.2020 № 333н. № 447.

9. Профессиональный стандарт «Специалист по управлению документами организации»: утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27.04.2023 № 421н.

10. Рыбкина К.В. Роль секретаря судебного заседания арбитражного суда в системе экономического разрешения споров // Современная наука: прогнозы, факты, тенденции развития: Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции / Чебоксары, 2024. С. 550-553.

11. Рыбкина К.В. Функции секретаря судебного заседания по инструкции о делопроизводстве в арбитражных судах // Аллея науки. 2024. № 1(88). С. 625-638.

12. Усманова И.В., Фионова Л.Р. Организация подготовки специалистов-документоведов в соответствии с требованиями рынка труда // Современные технологии документооборота в бизнесе, производстве и управлении: Материалы VII Междунар. конф. / Пенза, ПДЗ, 2007. С. 12-17.

13. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 24.06.2025) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 31 (ч. I). Ст. 3448.

14. Фионова Л.Р. Взаимодействие с работодателями при определении важности компетенций бакалавра // Внедрение европейских стандартов и рекомендаций для систем гарантии качества образования: Сборник материалов VI Всероссийской науч.-практ. конф. экспертов по оценке качества образования / под общей редакцией Г.Н. Мотовой. М.: Национальное аккредитационное агентство в сфере образования, 2011. с. 232-241.

15. Фионова Л.Р. Пути взаимодействия вуза и работодателей для повышения качества образования // Стратегические ориентиры развития высшей школы: Сборник статей участников II Национальной научно-практической конференции / Москва, 2020. Изд-во: «КноРус». С. 260-266

16. Фионова Л.Р. Управление подготовкой специалистов сферы информационных технологий на основе профессиональных стандартов // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2018. № 3 (43). С. 47-59.

17. Фионова Л.Р., Балалаева Я.С. Учебные планы подготовки документоведов как отклик вузов России на вызовы времени // Педагогическая информатика. М. 2024 № 1. С.115-126.

Кулебяев Михаил Анатольевич,
Приволжский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный Государственный технический университет (МАДИ)», старший преподаватель, kadet21rus@yandex.ru
Kulebyaev Mixail Anatol`evich,
Volga Institute (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), the Senior Lecturer, kadet21rus@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

FORMING AN INFORMATION SECURITY CULTURE AMONG TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования культуры информационной безопасности личности в условиях нарастающих киберугроз. Предложена и теоретически обоснована четырёхкомпонентная модель культуры информационной безопасности, включающая ценностно-смысловой, когнитивный, технический и поведенческий компоненты. Представлен факультативный курс «Культура информационной безопасности), модульная архитектура которого обеспечивает последовательное и взаимосвязанное развитие всех компонентов культуры информационной безопасности. Приведены результаты экспериментальной апробации курса в техническом вузе, подтверждающие его эффективность в сравнении со стандартной образовательной программой.
Ключевые слова: культура информационной безопасности; студенты технического вуза; цифровая безопасность; ценностно-смысловой компонент; когнитивный компонент; технический компонент; поведенческий компонент; факультативный курс; формирование культуры.

Annotation. The article is devoted to the problem of forming a culture of personal information security in the context of increasing cyber threats. A four-component model of information security culture is proposed and theoretically substantiated, including value-semantic, cognitive, technical and behavioral components. The optional course «Information Security Culture» is presented, the modular architecture of which ensures the consistent and interrelated development of all components of the information security culture. The results of experimental testing of the course at a technical university are presented, confirming its effectiveness in comparison with the standard educational program.

Keywords: information security culture; technical university students; digital security; value-semantic component; cognitive component; technical component; behavioral component; elective course; culture formation.

Стремительное развитие цифровых технологий и экспоненциальный рост объёмов циркулирующей информации сопровождаются беспрецедентным расширением спектра киберугроз, что выдвигает проблему обеспечения информационной безопасности личности, общества и государства в разряд приоритетных задач современной науки и образования. Особую значимость данная проблема приобретает применительно к студентам технических вузов – будущим инженерам, проектировщикам и эксплуатантам сложных информационно-технических систем, которые в профессиональной деятельности будут не только пользователями, но и создателями цифровой инфраструктуры. Как показывают исследования (Р.М. Айсина, А.А. Нестерова [1], Д.В. Лопатин, Н.Л. Королева, М.С. Анурьева [2], Д.Ю. Нархов, Е.Н. Нархова, С.А. Ярутина, Д.В. Шкурин [3]), молодёжь является одной из наиболее уязвимых социальных групп в информационно-коммуникационном пространстве, подверженной как внешним деструктивным воздействиям, так и рискам, обусловленным недостаточной сформированностью ответственного и безопасного поведения в цифровой среде. В этой связи согласно исследованиям Л.В. Астахова [4], И.Д. Рудинский, Д.Я. Околот [5], С.А. Соловьева [6]) формирование культуры информационной безопасности (КИБ) у студентов технических специальностей становится не просто желательным дополнением к профессиональной подготовке, а её неотъемлемым и стратегически важным компонентом (А.В. Костюк, С.А. Бобонец, А.И. Примакин [11], А.А. Малюк, З.П. Малюк [12], С.Н. Федорова, М.А. Кулебяев [13]).

В современной научно-педагогической литературе проблема формирования культуры информационной безопасности у различных категорий обучающихся является предметом активного обсуждения. Значительный пласт работ посвящён изучению рисков и эффектов киберсоциализации молодёжи в условиях глобального информационного общества. Так, Р.М. Айсиной и А.А. Нестеровой [1] всесторонне исследованы как позитивные, так и негативные аспекты вхождения молодого поколения в цифровую среду, акцентирована необходимость развития адаптивных стратегий безопасного поведения. Д.В. Лопатин с соавторами [2] на обширном эмпирическом материале проанализировали динамику угроз информационно-коммуникационного характера в молодёжной среде, выявив тенденцию к усложнению и маскировке деструктивных воздействий. Т.К. Голушко [10] вводит и обосновывает концепт «информационного иммунитета» как ключевого компонента информационно-психологической безопасности

личности, подчёркивая важность формирования внутренних защитных механизмов субъекта.

Теоретико-методологические основания самого понятия «культура информационной безопасности» раскрываются в работах И.Р. Бегишева [7] и П.Г. Былевского [9]. И.Р. Бегишев рассматривает КИБ в психолого-правовом аспекте, акцентируя взаимосвязь правосознания, личностных установок и поведения субъекта в цифровой среде. П.Г. Былевский [9] проводит культурологический анализ профессиональной культуры информационной безопасности, выявляя её аксиологические и нормативные основания. Аксиологический ракурс проблемы углубляется в социально-философском исследовании Р.Ф. Бурнашева и Р.Г. Давроновой [8], где информационная безопасность личности интерпретируется как фундаментальная ценностная категория современной цивилизации.

Прикладные аспекты формирования КИБ в образовательной среде активно разрабатываются в педагогической науке. И.Д. Рудинским и Д.Я. Околотом [5] предложена и апробирована модель формирования культуры информационной безопасности у студентов колледжа, основанная на интеграции технических и гуманитарных компонентов подготовки. А.В. Костюк, С.А. Бобонец и А.И. Примакин [11] систематизировали подходы к обеспечению информационной безопасности электронного обучения, что имеет непосредственное отношение к образовательному процессу в современных вузах. А.А. Малюк и З.П. Малюк [12] обосновали необходимость и концептуальные рамки создания системы массового обучения культуре информационной безопасности, охватывающей все уровни образования.

Особое внимание исследователей привлекает специфика формирования КИБ у студентов технических и инженерных направлений подготовки. Л.В. Астахова [4] исследует процесс развития профессиональной ответственности будущего специалиста по защите информации, что является одним из центральных элементов профессиональной КИБ. Д.Ю. Нархов с соавторами [3] на основе социологического анализа выявили социокультурный потенциал студенчества технических вузов в контексте информационной безопасности и профессиональной подготовки, подчеркнув необходимость учёта ценностных ориентаций обучающихся.

Непосредственно проблеме формирования КИБ у студентов технического вуза посвящены работы С.А. Соловьевой [6], в которых раскрыта специфика данного процесса, обусловленная особенностями будущей профессиональной деятельности, а также С.Н. Федоровой [13], где разработана и теоретически обоснована педагогическая модель формирования КИБ, определены необходимые педагогические условия.

Несмотря на значительный объём и глубину проведённых исследований, следует констатировать, что большинство существующих работ либо фокусируются на отдельных аспектах КИБ (правовом, техническом, психологическом), либо рассматривают формирование КИБ в общем контексте без учёта специфики технического вуза. Комплексные исследования, особенностей формирования КИБ у студентов технических специальностей, которая бы охватывала ценностно-смысловой, когнитивный, технический и поведенческий компоненты в их системном единстве, остаются немногочисленными. Данное обстоятельство обусловливает необходимость дальнейшей разработки проблемы и определяет направленность настоящего исследования.

Цель исследования состояла в теоретическом обосновании, разработке и экспериментальной верификации эффективности процесса формирования культуры информационной безопасности у студентов технического вуза посредством реализации специализированного факультативного курса «Культура информационной безопасности». Для её достижения были решены следующие задачи: уточнены сущностные характеристики и компонентная структура культуры информационной безопасности применительно к контингенту обучающихся технических направлений подготовки; спроектированы содержание и методическое обеспечение факультативного курса, после чего он был внедрён в образовательную практику для целенаправленного воздействия на ценностно-смысловой, когнитивный, технический и поведенческий компоненты КИБ; а также проведена экспериментальная оценка результативности разработанного курса как инструмента формирования культуры информационной безопасности на основе анализа динамики интегральных показателей её сформированности.

Научная новизна исследования заключается в обосновании и эмпирическом подтверждении четырёхкомпонентной модели культуры информационной безопасности студентов технического вуза, включающей ценностно-смысловой, когнитивный, технический и поведенческий компоненты, а также в разработке и апробации специализированного факультативного курса «Культура информационной безопасности», содержательное наполнение и методическое обеспечение которого целенаправленно воздействуют на каждый из выделенных компонентов.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования разработанного факультативного курса и диагностического опросника в образовательном процессе технических вузов для целенаправленного формирования и мониторинга культуры информационной безопасности у студентов. Материалы исследования могут быть также полезны для разработки программ повышения квалификации преподавателей в области информационной безопасности.

Методологический каркас настоящего исследования конституируется авторской теоретической концепцией, согласно которой культура информационной безопасности (КИБ) студентов технического вуза представляет собой сложное, полиструктурное личностное образование интегративного характера. В отличие от подходов, редуцирующих КИБ к совокупности технических компетенций либо формальному знанию нормативных требований, предлагаемая модель постулирует наличие четырех генетически взаимосвязанных и функционально взаимообусловленных компонентов: ценностно-смыслового, когнитивного, технического (операционально-деятельностного) и поведенческого. Данная структура отражает диалектику перехода от внутренних, латентных детерминант активности субъекта к их экстериоризации в виде наблюдаемых паттернов безопасного цифрового поведения. Рассмотрим содержательное наполнение каждого из выделенных компонентов.

Ценностно-смысловой компонент выступает аксиологическим фундаментом и системообразующим ядром культуры информационной безопасности. Его содержание не исчерпывается декларативным признанием важности защиты информации, но предполагает глубокую интериоризацию ценности информации как стратегического ресурса, определяющего не только профессиональную эффективность, но и личностную безопасность, социальный статус и психологическое благополучие субъекта в цифровом обществе. Данный компонент включает в себя: а) осознание информации в качестве объекта, обладающего свойствами конфиденциальности, целостности и доступности, нарушение которых влечет за собой репутационные, финансовые и правовые последствия; б) сформированность устойчивой внутренней мотивации к обеспечению информационной безопасности, базирующейся не на внешнем контроле или страхе санкций, а на личностно значимых смыслах и убеждениях; в) наличие ценностных установок, детерминирующих ответственное и этичное поведение в цифровой среде, включая неприятие плагиата, уважение к интеллектуальной собственности и персональным данным других лиц. Именно ценностно-смысловой компонент обеспечивает трансформацию формальных знаний и технических умений в осознанную, нравственно императивную деятельность, придавая поведенческим актам субъекта характер не ситуативной реакции, а устойчивой стратегии.

Когнитивный компонент представляет собой системно организованную совокупность знаний субъекта о предметной области информационной безопасности. В контексте подготовки студентов технического вуза данный компонент приобретает особую специфику, поскольку должен обеспечивать не только знание общих принципов защиты информации, но и понимание глубинных технических механизмов реализации угроз и функционирования

средств противодействия им. Структурно когнитивный компонент включает: а) знание таксономии и онтологии киберугроз (программно-технические, антропогенные, организационные, природные), их источников и векторов реализации; б) понимание нормативно-правовой базы в сфере информационной безопасности, регламентирующей как общие принципы, так и специфические требования к защите информации в профессиональной инженерной деятельности; в) знание теоретических основ и принципов действия программно-аппаратных средств защиты информации (криптографические алгоритмы, протоколы аутентификации, межсетевые экраны, системы обнаружения вторжений); г) осведомленность об актуальных методах социальной инженерии и психологических манипуляциях, используемых злоумышленниками. Когнитивный компонент выполняет ориентировочную функцию, создавая ментальную модель предметной области, необходимую для адекватной оценки рисков и выбора эффективных стратегий защиты.

Технический (операционально-деятельностный) компонент характеризует практическую готовность субъекта к применению конкретных программно-аппаратных средств и технологических решений для обеспечения информационной безопасности. В отличие от когнитивного компонента, отвечающего на вопрос «что и почему нужно защищать», технический компонент отвечает на вопрос «как именно защищать». Применительно к студентам технических специальностей данный компонент имеет особое значение, поскольку будущая профессиональная деятельность потребует от них не только пользовательского, но и инженерного уровня владения средствами защиты. Содержательное наполнение технического компонента охватывает: а) практические навыки настройки параметров безопасности операционных систем и прикладного программного обеспечения; б) владение инструментарием многофакторной аутентификации и управления парольной политикой, включая использование специализированных менеджеров паролей; в) умение применять криптографические средства для шифрования данных на локальных носителях и при передаче по каналам связи; г) навыки работы с программными межсетевыми экранами, антивирусными пакетами и утилитами для обнаружения и удаления вредоносного кода; д) умение настраивать параметры безопасности сетевого соединения, включая использование VPN-сервисов и проверку подлинности веб-ресурсов. Технический компонент является инструментальной основой реализации безопасных практик и обеспечивает материализацию знаний в конкретных операциях и действиях.

Поведенческий компонент представляет собой результирующий, интегративный уровень сформированности культуры информационной безопасности, проявляющийся в устойчивых, автоматизированных паттернах

безопасного поведения субъекта в цифровой среде. Данный компонент отражает степень интернализации ценностей, знаний и умений до уровня привычных, не требующих специального волевого усилия действий. Структурно поведенческий компонент включает: а) соблюдение правил «цифровой гигиены» в повседневной деятельности (регулярное обновление программного обеспечения, создание резервных копий данных, блокировка устройства при отлучении от рабочего места); б) способность к критическому анализу и верификации входящей информации, распознаванию фишинговых сообщений, подозрительных ссылок и признаков социальной инженерии; в) владение алгоритмами реагирования на инциденты информационной безопасности (компрометация учетной записи, заражение вредоносным ПО); г) реализацию безопасных коммуникативных практик в социальных сетях и мессенджерах, включая контроль публикуемой персональной информации и управление настройками приватности. Поведенческий компонент выполняет функцию внешнего, наблюдаемого индикатора, позволяющего диагностировать уровень сформированности КИБ в целом, и одновременно является конечной целью педагогического воздействия, поскольку именно в поведении аккумулируются и объективируются все остальные компоненты.

Принципиально важным для методологии настоящего исследования является положение о системной взаимосвязи и взаимной детерминации выделенных компонентов. Дефицит или несформированность любого из них неизбежно приводит к дисфункции всей системы КИБ. Так, наличие обширных знаний и технических навыков при отсутствии ценностного отношения к информации не гарантирует их применения в реальных ситуациях, требующих дополнительных временных или когнитивных затрат. И напротив, высокая мотивация и осознание ценности информации при недостатке конкретных знаний и технических умений оставляют субъекта беззащитным перед лицом сложных киберугроз. Наконец, даже при сформированности всех трех внутренних компонентов, их интеграция в устойчивые поведенческие паттерны требует специальной педагогической работы, направленной на тренинг и автоматизацию безопасных действий.

Данная четырехкомпонентная модель послужила теоретическим основанием для проектирования содержания и структуры факультативного курса «Культура информационной безопасности», каждый из модулей которого целенаправленно ориентирован на формирование соответствующего компонента, а также для разработки диагностического инструментария, позволяющего оценивать уровень сформированности КИБ дифференцированно по каждому из компонентов и интегративно.

В формирующем эксперименте, который проводился в течение двух учебных семестров (2024-2025 учебный год), приняли участие 354 студента очной формы обучения Приволжского института (филиала) Московского

автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). Для проведения формирующего эксперимента общая выборка студентов была разделена на две группы: экспериментальную (ЭГ, n=174) и контрольную (КГ, n=180). Группы были сбалансированы по направлениям подготовки и начальному уровню сформированности КИБ, который определялся на констатирующем этапе.

В экспериментальной группе в течение двух учебных семестров проводился специализированный факультативный курс «Культура информационной безопасности», тогда как студенты контрольной группы обучались по стандартной образовательной программе без включения данного факультативного курса. Принципиальное различие между экспериментальной и контрольной группами заключалось не просто в добавлении ещё одной учебной дисциплины к существующему учебному плану, а в целенаправленном, системно организованном педагогическом воздействии на все четыре компонента культуры информационной безопасности личности – ценностно-смысловой, когнитивный, технический и поведенческий – в их неразрывной взаимосвязи и логической последовательности.

Факультативный курс «Культура информационной безопасности» общим объёмом 72 академических часа (2 зачётные единицы) спроектирован как целостная педагогическая система, методологическим основанием которой выступает разработанная авторами четырёхкомпонентная модель КИБ. Данная модель постулирует, что зрелая культура информационной безопасности не редуцируется ни к сумме усвоенных теоретических знаний, ни к набору освоенных технических приёмов, ни к выученным правилам поведения, но представляет собой эмерджентное личностное образование, возникающее при согласованном и синхронизированном развитии всех четырёх указанных компонентов. Именно этот теоретический постулат определил модульную архитектуру курса, при которой каждый из четырёх модулей, обладая собственной целевой установкой и специфическим дидактическим инструментарием, в то же время содержательно и логически встроен в единую траекторию формирования КИБ, обеспечивая кумулятивный и синергетический эффект.

Модульная структура курса обусловлена необходимостью дифференцированного, адресного воздействия на качественно различные сферы личности обучающегося. Ценностно-смысловой модуль апеллирует к аксиологической и мотивационной сфере, формируя внутренний императив безопасности; когнитивный модуль насыщает понятийный аппарат и формирует концептуальное понимание ландшафта угроз и механизмов защиты; технический модуль вооружает обучающегося конкретным инструментарием, превращая абстрактное знание в операциональное умение; наконец, поведенческий модуль обеспечивает перевод осознанных операций в

разряд автоматизированных привычек, завершая тем самым полный цикл формирования культуры. Каждый модуль при этом обладает относительной автономией, что позволяет при необходимости осуществлять диагностику и коррекцию «западающих» компонентов КИБ, однако их последовательное и взаимосвязанное прохождение обеспечивает движение от системообразующего ценностного ядра к результирующим поведенческим паттернам – движение, которое и составляет внутреннюю логику становления культуры информационной безопасности.

В основу методического обеспечения курса положены принципы контекстного и проблемного обучения, активного использования кейс-метода, имитационного моделирования и тренинговых технологий. Выбор данных образовательных технологий продиктован спецификой самого феномена информационной безопасности: угрозы цифровой среды манифестируют себя не в лабораторных условиях, а в конкретных жизненных и профессиональных ситуациях, зачастую непредсказуемых и стрессогенных. Следовательно, формирование устойчивой КИБ требует не трансляции абстрактного знания, а погружения обучающегося в квазиреальные или полностью аутентичные проблемные контексты, требующие актуализации всего спектра компонентов культуры – от ценностного выбора до автоматизированного технического действия.

Детализированное содержание модулей курса, их целевые установки, дидактическое наполнение и используемые образовательные технологии представлены в таблице 1.

Таблица 1

Структура и содержание факультативного курса «Культура информационной безопасности»

Тематический план	Основное содержание	Образовательные технологии
Модуль I. Ценностно-смысловой компонент КИБ Формирование осознанного ценностного отношения к информации как стратегическому ресурсу личности и общества; развитие устойчивой внутренней мотивации к обеспечению ИБ; интернализация этических и правовых императивов цифрового поведения.		
Тема 1.1. Информация как базовая ценность современной цивилизации и объект правовой охраны. **Тема 1.2.** Аксиологические аспекты информационной безопасности: ценности культуры информационной безопасности.	Информация в иерархии личностных и общественных ценностей. Приватность как неотъемлемое право, преодоление мифа о «привилегии тех, кому есть что скрывать». Аксиологическое ядро КИБ: уважение к чужой цифровой	Проблемные лекции-дискуссии; анализ документальных и художественных фильмов о последствиях утечек информации; групповая

Тематический план	Основное содержание	Образовательные технологии
Тема 1.3. Цифровая репутация и управление персональным информационным образом. **Тема 1.4.** Социальная инженерия, психология влияния и профессиональная этика инженера в контексте защиты информации.	собственности, осознание личного вклада в коллективную безопасность. Цифровая репутация как нематериальный актив. Методы социальной инженерии: анализ психологии жертвы и мотивации злоумышленника. Профессиональный долг инженера.	рефлексия; написание эссе «Моя цифровая крепость».
Модуль II. Когнитивный компонент КИБ Формирование систематизированных знаний о ландшафте киберугроз, нормативно-правовой базе, организационных мерах и криптографических принципах защиты информации.		
Тема 2.1. Классификация угроз информационной безопасности. **Тема 2.2.** Актуальные киберугрозы цифровой повседневности. **Тема 2.3.** Основы законодательства Российской Федерации в области информационной безопасности. **Тема 2.4.** Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности на предприятии и криптографические методы защиты информации.	Таксономия угроз: программно-технические, антропогенные, организационные. Актуальные угрозы цифровой повседневности: фишинг, вредоносное ПО, атаки на цепочку поставок. Правовой минимум: ст. 272, 273, 274 УК РФ; ст. 13.11 КоАП РФ; ст. 152 ГК РФ. Политики безопасности и регламенты предприятия. Базовые понятия криптографии, PKI, электронная подпись.	Лекции-визуализации с разбором реальных инцидентов; семинары с решением ситуационных задач; работа с базами данных уязвимостей; составление глоссария терминов ИБ.
Модуль III. Технический компонент КИБ Освоение практических навыков работы с программно-аппаратными средствами защиты, превращение технических инструментов в естественный элемент цифровой среды обитания.		
Тема 3.1. Аутентификация и управление доступом в повседневной цифровой среде. **Тема 3.2.** Защита рабочих станций и мобильных устройств. **Тема 3.3.** Безопасность сетевого взаимодействия и электронной почты.	Многофакторная аутентификация, биометрия, менеджеры паролей. Антивирусное ПО, файрволы, шифрование дисков, защита мобильных ОС. Настройка VPN, верификация HTTPS и SSL-сертификатов, анализ заголовков писем (SPF,	Лабораторные работы с использованием виртуальных машин и симулированных сред; мастер-классы; решение практических кейсов «Найди

Тематический план	Основное содержание	Образовательные технологии
Тема 3.4. Удаление вредоносного ПО и восстановление системы: алгоритм действий пользователя.	DKIM, DMARC). Действия при заражении: изоляция, лечение, восстановление из резервных копий.	уязвимость»; веб-квест.
Модуль III. Поведенческий компонент КИБ Выработка и автоматизация устойчивых поведенческих стереотипов безопасного взаимодействия с цифровой средой; формирование культуры повседневной «цифровой гигиены».		
Тема 4.1. Психология безопасного поведения в цифровой среде. **Тема 4.2.** Факторы, влияющие на безопасное поведение личности в информационном пространстве. **Тема 4.3.** Цифровая гигиена и алгоритм распознавания фишинговых сообщений и подозрительных ссылок. **Тема 4.4.** Алгоритм действий при компрометации учётной записи или заражении устройства. Безопасное поведение в социальных сетях и мессенджерах.	Психологические механизмы принятия решений в цифровой среде. Внешние и внутренние факторы, определяющие поведение пользователя. «Цифровая гигиена» как система регулярных рутинизированных практик. Алгоритм распознавания фишинга. Действия при компрометации учётной записи. Приватность в социальных сетях и мессенджерах.	Тренинги с использованием симуляторов фишинга; деловые и ролевые игры; разбор и анализ совершённых ошибок; ведение чек-листов цифровой безопасности.

Представленная модульная структура факультативного курса «Культура информационной безопасности» реализует восходящую логику формирования КИБ – от системообразующего ценностно-смыслового ядра к устойчивым поведенческим автоматизмам.

Первый модуль выполняет функцию аксиологического фундамента: он закладывает ценностное отношение к информации (темы 1.1 и 1.2), без которого все последующие знания и навыки рискуют остаться либо невостребованными, либо использованными вопреки интересам безопасности. Темы 1.3 и 1.4 переводят абстрактные этические категории в личностно значимую плоскость – цифровая репутация и понимание механизмов манипуляции делают проблему ИБ не внешним требованием, а внутренней потребностью обучающегося.

Второй модуль обеспечивает концептуальное понимание среды, в которой предстоит действовать. Принципиально, что классификация угроз (тема 2.1) и обзор актуальных киберугроз (тема 2.2) предшествуют изучению правовых и организационных механизмов (темы 2.3 и 2.4), создавая у студента

целостное представление о ландшафте рисков до погружения в нормативную базу.

Третий модуль переводит знание в операциональную плоскость, причём логика тем выстроена от базовых механизмов доступа (3.1) через защиту конечных устройств (3.2) и сети (3.3) к действиям в нештатной ситуации (3.4). Показательно включение темы 3.4, формирующей не только превентивные, но и реактивные компетенции, что отражает реалистичный подход к ИБ, признающий невозможность абсолютной защиты.

Четвёртый модуль завершает цикл обучения, обращаясь к психологическим основаниям поведения (темы 4.1 и 4.2) и обеспечивая перевод осознанных умений в автоматизированные привычки через тренинговые форматы (темы 4.3 и 4.4). Объединение в теме 4.4 двух содержательных линий – алгоритма действий при инциденте и безопасного поведения в социальных сетях – отражает интегративный характер результирующего этапа, на котором различные аспекты КИБ синтезируются в целостную культуру повседневного цифрового поведения.

Разработанная модульная структура курса и ее содержательное наполнение обеспечили комплексное и целенаправленное воздействие на все компоненты КИБ, а интегративный характер курса позволил перейти от формирования разрозненных знаний и умений к становлению целостной культуры информационной безопасности как личностного, так и профессионального становления будущего инженера.

Для диагностики уровня сформированности культуры информационной безопасности на констатирующем и контрольном этапах эксперимента использовался разработанный нами опросник (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025618076) [14], позволивший оценить выраженность каждого из четырех компонентов КИБ и рассчитать интегральный показатель. Статистическая значимость различий между результатами констатирующего и контрольного этапов определялась с помощью критерия углового преобразования Фишера (φ*).

Результаты формирующего эксперимента представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Динамика результатов уровня КИБ в экспериментальной группе

Уровень	Констатирующий этап		Контрольный этап		Критерий Фишера	Уровень значимости
	Абс.	%	Абс.	%	φ	p

Высокий	24	13,8	66	37,9	5,058	$p \leq 0,01$
Средний	106	60,9	90	51,7	1,839	$p \leq 0,05$
Низкий	44	25,3	18	10,3	3,211	$p \leq 0,01$

Таблица 3

Динамика результатов уровня КИБ в контрольной группе

Уровень	Констатирующий этап		Контрольный этап		Критерий Фишера	Уровень значимости
	Абс	%	Абс.	%	φ	p
Высокий	26	14,4	37	20,6	1,531	$p > 0,05$
Средний	111	61,7	113	62,8	0,217	$p > 0,05$
Низкий	43	23,9	30	16,7	1,570	$p > 0,05$

Анализ данных показывает, что в экспериментальной группе произошли значительные позитивные изменения. Доля студентов с высоким уровнем культуры информационной безопасности возросла с 13,8% до 37,9% ($\varphi^{*}эмп = 5,058$, что значительно превышает критическое значение $\varphi^{*}кр = 2,31$ для $p \leq 0,01$). Доля студентов с низким уровнем КИБ сократилась с 25,3% до 10,3% ($\varphi^{*}эмп = 3,211$, $p \leq 0,01$). В контрольной группе также наблюдается некоторая положительная динамика, однако она не является статистически значимой: рост доли студентов с высоким уровнем с 14,4% до 20,6% ($\varphi^{*}эмп = 1,531 < \varphi^{*}кр = 1,64$ для $p \leq 0,05$).

Полученные результаты убедительно демонстрируют, что целенаправленное педагогическое воздействие, основанное на комплексной четырехкомпонентной модели КИБ, является значительно более эффективным, чем традиционное обучение. Статистически значимые различия между экспериментальной и контрольной группами подтверждают гипотезу о том, что формирование культуры информационной безопасности не может быть сведено только к развитию технических навыков. Необходимо системное воздействие на ценностно-смысловую сферу личности, формирование осознанного отношения к информации как к важнейшему ресурсу, развитие критического мышления и когнитивных способностей к распознаванию угроз, а также выработка устойчивых поведенческих паттернов безопасного поведения в цифровой среде.

Следует отметить, что наиболее выраженная положительная динамика в экспериментальной группе была достигнута благодаря интеграции в

образовательный процесс интерактивных методов обучения, анализа реальных кейсов из области кибербезопасности, деловых игр и тренингов, направленных на отработку поведенческих навыков [13]. Это согласуется с выводами других исследователей, подчеркивающих важность практико-ориентированного подхода и активных методов обучения в формировании компетенций в сфере информационной безопасности [11; 12]. Важным фактором успеха также стало включение в программу модуля, посвященного ценностно-смысловым аспектам, что позволило повысить внутреннюю мотивацию студентов к соблюдению правил информационной безопасности не из-за внешних требований, а на основе личной убежденности и понимания возможных последствий.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

Культура информационной безопасности студентов технического вуза представляет собой сложное, интегративное личностное образование, включающее в себя ценностно-смысловой, когнитивный, технический и поведенческий компоненты. Эффективное формирование КИБ требует целенаправленного педагогического воздействия на каждый из этих компонентов.

Разработанный и внедренный в учебный процесс факультативный курс «Культура информационной безопасности», структурированный в соответствии с четырехкомпонентной моделью, доказал свою эффективность. У студентов экспериментальной группы зафиксировано статистически значимое повышение уровня сформированности КИБ.

Авторский диагностический опросник является валидным и надежным инструментом для оценки уровня сформированности культуры информационной безопасности у студентов технических специальностей, что подтверждается результатами его апробации.

Полученные результаты имеют высокую практическую значимость и могут быть использованы при проектировании образовательных программ в технических вузах, а также при разработке курсов повышения квалификации преподавателей. Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение влияния сформированной КИБ на профессиональную успешность выпускников в долгосрочной перспективе и адаптация разработанной модели для студентов гуманитарных направлений подготовки.

Литература

1. Айсина Р.М., Нестерова А.А. Киберсоциализация молодежи в информационно-коммуникационном пространстве современного мира: эффекты и риски // Социальная психология и общество. 2019. Т. 10. № 4. С. 42-57. DOI: 10.17759/sps.2019100404.

2. Лопатин Д.В., Королева Н.Л., Анурьева М.С. [и др.] Динамика угроз информационно-коммуникационного характера в молодежной группе //

Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. 2016. № 1. С. 154-160.

3. Нархов Д.Ю., Нархова Е.Н., Ярутина С.А., Шкурин Д.В. Социокультурный потенциал студенчества в аспекте информационной безопасности и профессиональной подготовки // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2021. № 2. С. 20-34. DOI: 10.15593/2224-9354/2021.2.2.

4. Астахова Л.В. Развитие профессиональной ответственности будущего специалиста по защите информации в вузе // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2022. Т. 14, № 2. С. 21-29. DOI: 10.14529/ped220202.

5. Рудинский И.Д., Околот Д.Я. Формирование культуры информационной безопасности студентов колледжа // Информатика и образование. 2019. № 9(308). С. 29-36. DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-9-29-36.

6. Соловьева С.А., Кулебяев М.А. Специфика культуры информационной безопасности студентов технического вуза // Развитие образования. 2024. Т. 7. № 2. С. 50-56. DOI: 10.31483/r-110280. EDN: DJMCMC.

7. Бегишев И.Р. Культура информационной безопасности: психолого-правовой аспект // Психология и право. 2021. Т. 11, № 4. С. 207–220. DOI: 10.17759/psylaw.2021110415.

8. Бурнашев Р.Ф., Давронова Р.Г. Информационная безопасность личности как аксиологическая проблема: социально-философский анализ // Universum: общественные науки: электрон. науч. журн. 2024. № 12(115). DOI: 10.32743/UniSoc.2024.115.12.18844.

9. Былевский П.Г. Культурологические аспекты профессиональной культуры информационной безопасности // Культура и искусство. 2023. № 8. С. 39-49. DOI: 10.7256/2454-0625.2023.8.43846.

10. Голушко Т.К. Информационный иммунитет как ключевое понятие информационно-психологической безопасности личности // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2022. Т. 27. № 6. С. 1483-1495. DOI: 10.20310/1810-0201-2022-27-6-1483-1495.

11. Костюк А.В., Бобонец С.А., Примакин А.И. Подходы к обеспечению информационной безопасности электронного обучения // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2019. № 3. С. 181-187.

12. Малюк А.А., Малюк З.П. Актуальные вопросы создания системы массового обучения культуре информационной безопасности // Безопасность информационных технологий. 2021. Т. 28. № 4. С. 6-21. DOI: 10.26583/bit.2021.4.01.

13. Федорова С.Н., Кулебяев М.А. Модель и педагогические условия формирования культуры информационной безопасности у студентов технического вуза // Вестник Марийского государственного университета. 2024. Т. 18. № 3(55). С. 340-350. DOI: 10.30914/2072-6783-2024-18-3-340-350.

14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025618076 Российская Федерация. Компьютерная система обучения и контроля знаний «Культура информационной безопасности студентов технических вузов в цифровой образовательной среде»: заявл. 17.03.2025: опубл. 01.04.2025 / М.А. Кулебяев, С.Н. Федорова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Марийский государственный университет».

Мамедов Туран Аладдин оглы,
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Нижегородский политехнический колледж имени Героя Советского Союза Руднева А.П.», преподаватель, 79108890416@ya.ru
Mamedov Turan Aladdin,
The State Budgetary Vocational Educational Institution «Nizhny Novgorod Polytechnic College Named After Hero of the Soviet Union Rudnev A.P.», the Lecturer, 79108890416@ya.ru

СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

BLENDED LEARNING AS A MEANS OF DEVELOPING COMPETENCIES IN THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Аннотация. В статье рассматривается смешанное обучение как организационно-педагогическая основа формирования компетенций использования технологий искусственного интеллекта в системе среднего профессионального образования (СПО). Обосновывается педагогическая целесообразность применения смешанного обучения в условиях цифровой трансформации образования и производства, практико-ориентированного характера подготовки специалистов среднего звена и необходимости интеграции учебной и профессиональной деятельности обучающихся. Раскрываются дидактические возможности смешанного обучения при формировании компетенций использования технологий искусственного интеллекта, включая индивидуализацию обучения, расширение практической подготовки, развитие самостоятельной деятельности студентов и организацию взаимодействия в цифровой образовательной среде. Анализируются особенности применения различных моделей смешанного обучения при освоении технологий искусственного интеллекта, а также роль педагогического сопровождения в предупреждении формализации учебной деятельности. Показано, что смешанное обучение обеспечивает интеграцию аудиторной подготовки, цифровой образовательной среды и производственной практики студентов, способствуя формированию когнитивного, деятельностно-практического и ценностно-рефлексивного компонентов компетенций.

Ключевые слова: смешанное обучение; искусственный интеллект; СПО; компетенции; цифровая образовательная среда.

Annotation. The article examines blended learning as an organizational and pedagogical basis for developing competencies in the use of artificial intelligence technologies in the system of secondary vocational education. The pedagogical relevance of blended learning is substantiated in the context of the digital transformation of education and industry, the practice-oriented nature of vocational training, and the need to integrate educational and professional activities of students. The didactic potential of blended learning in developing competencies in the use of artificial intelligence technologies is revealed, including the individualization of learning, expansion of practical training, development of students' independent activity, and organization of interaction within a digital educational environment. The article analyzes the application of various blended learning models in teaching artificial intelligence technologies, as well as the role of pedagogical support in preventing the formalization of educational activity. It is shown that blended learning ensures the integration of classroom instruction, digital educational environments, and industrial practice, contributing to the formation of cognitive, activity-based, and value-reflective components of competencies.
Keywords: blended learning; artificial intelligence; secondary vocational education; competencies; digital educational environment.

В условиях цифровой трансформации экономики и образования особую актуальность приобретает проблема подготовки специалистов среднего профессионального образования, обладающих компетенциями использования элементов технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности. Несмотря на активное развитие цифровых и интеллектуальных технологий, их интеграция в образовательный процесс колледжей носит фрагментарный характер и требует педагогически обоснованных организационных решений [3; 6: 9].

Анализ научных исследований показывает, что эффективность внедрения цифровых и интеллектуальных технологий определяется характером информационного взаимодействия субъектов образовательного процесса, а не только используемыми техническими средствами. В этой связи особое значение приобретает смешанное обучение как форма организации образовательного процесса, обеспечивающая интеграцию традиционных и цифровых образовательных технологий при сохранении ведущей роли преподавателя [11; 12].

В системе среднего профессионального образования применение смешанного обучения обусловлено практико-ориентированным характером подготовки, ограниченностью учебного времени, необходимостью формирования профессиональных умений в условиях, приближенных к

производственным, а также неоднородностью уровня подготовки обучающихся.

Особую значимость применение смешанного обучения приобретает в связи с тем, что в системе СПО уже на втором курсе обучения начинается производственная практика студентов. В этих условиях возникает необходимость обеспечения непрерывности образовательного процесса и переноса формируемых умений в реальные или приближенные к профессиональной деятельности условия.

Использование смешанного обучения позволяет интегрировать аудиторную подготовку, самостоятельную деятельность обучающихся в цифровой образовательной среде и выполнение профессионально ориентированных заданий в период практики. Это создает условия для применения технологий искусственного интеллекта при решении практических задач, связанных с поиском, анализом и обработкой профессионально значимой информации.

В результате смешанное обучение выступает не только формой организации образовательного процесса, но и организационно-педагогическим механизмом интеграции учебной и профессиональной деятельности студентов, обеспечивающим раннюю профессионализацию обучающихся и перенос формируемых способов действий в пространство производственной практики.

Цель статьи заключается в теоретическом обосновании и определении дидактических возможностей смешанного обучения как организационной основы формирования компетенций использования элементов технологий искусственного интеллекта у студентов политехнических специальностей колледжа.

В условиях цифровой трансформации образования и необходимости педагогически обоснованной интеграции цифровых и интеллектуальных технологий в образовательный процесс возрастает значение форм организации обучения, обеспечивающих гибкость, вариативность и индивидуализацию образовательного процесса при сохранении педагогического руководства.

Формирование компетенций использования элементов технологий искусственного интеллекта у студентов политехнических специальностей колледжа требует организации образовательного процесса, обеспечивающей сочетание теоретической подготовки, практической деятельности и самостоятельной работы обучающихся. Традиционные формы обучения не в полной мере отвечают данным требованиям, что обусловливает необходимость поиска более гибких организационных решений.

Одной из наиболее эффективных форм организации образовательного процесса в условиях цифровизации образования является смешанное

обучение, представляющее собой интеграцию аудиторной и электронной форм обучения на основе использования цифровой образовательной среды [12; 13].

В системе среднего профессионального образования применение смешанного обучения приобретает особую значимость в связи со следующими особенностями подготовки специалистов среднего звена:

- практико-ориентированный характер обучения;
- ограниченный объем учебного времени;
- необходимость формирования профессиональных умений в условиях, приближенных к производственным;
- различный уровень цифровой и учебной подготовки студентов;
- необходимость развития самостоятельности и ответственности обучающихся.

Указанные особенности определяют педагогическую целесообразность использования смешанного обучения при освоении элементов технологий искусственного интеллекта.

Смешанное обучение в этом контексте выступает как педагогически организованная форма, обеспечивающая целенаправленное взаимодействие обучающихся, преподавателя и интерактивных информационных ресурсов.

Особенность обучения использованию элементов технологий искусственного интеллекта заключается в их высокой степени абстрактности, междисциплинарности и алгоритмической природы. Освоение технологий ИИ невозможно в рамках исключительно репродуктивных форм обучения, оно требует сочетания проблемного, деятельностного и практико-ориентированного подходов. Методические рекомендации подчёркивают, что именно в условиях смешанного обучения создаются предпосылки для реализации проблемного обучения, моделирования, алгоритмизации и анализа данных [13].

Существенным методическим аспектом реализации смешанного обучения при формировании компетенций использования элементов технологий искусственного интеллекта является разграничение организационной формы обучения и педагогических методов, применяемых в её рамках. Смешанное обучение не сводится к механическому сочетанию очных и дистанционных занятий, а представляет собой педагогически спроектированную систему, обеспечивающую целенаправленное информационное взаимодействие между обучающимися, преподавателем и цифровыми образовательными ресурсами [15].

Применительно к обучению элементам технологий искусственного интеллекта данное разграничение приобретает особую значимость, поскольку использование ИИ-инструментов без педагогического сопровождения может приводить к формализации учебной деятельности и снижению уровня самостоятельного мышления обучающихся. В условиях смешанного обучения

преподаватель сохраняет ведущую роль в постановке учебно-профессиональных задач, отборе цифровых средств и интерпретации результатов деятельности обучающихся, что соответствует требованиям педагогической ответственности в системе среднего профессионального образования [10; 14].

Следовательно, смешанное обучение в контексте настоящего исследования рассматривается не только как удобная форма организации учебного процесса, но и как педагогический механизм управления деятельностью обучающихся, обеспечивающий поэтапное и контролируемое освоение элементов технологий искусственного интеллекта.

Смешанное обучение позволяет рационально распределить содержание обучения между дистанционным и очным компонентами данного формата. Возможность и правомерность использования смешанного обучения в системе СПО подтверждается действующей в стране нормативно-правовой базой, которая включает в себя Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и подзаконные акты, которые регламентируют применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в результате чего обеспечивается соответствие данной формы организации образовательного процесса требованиям ФГОС СПО [8]. Смешанное обучение позволяет вынести значительную часть теоретического материала в дистанционный формат, обеспечивая при этом аудиторную работу с профессионально ориентированными задачами, кейсами и проектами с использованием элементов технологий искусственного интеллекта. Основные теоретические положения, понятийный аппарат и знакомство с возможностями ИИ-инструментов целесообразно реализовывать в дистанционном формате, тогда как аудиторные занятия целесообразнее ориентировать на решение профессионально направленных задач, анализ кейсов и проектную деятельность с использованием элементов технологий искусственного интеллекта. При этом необходимо отметить, что сохраняется главная роль преподавателя как организатора, регулятора и эксперта образовательного процесса, что особенно важно для системы среднего профессионального образования [1].

Существующие нормативные и правовые документы современной системы образования разрешают внедрение смешанного обучения в систему среднего профессионального образования [4; 5; 7].

Недостаточный уровень ИКТ-компетентности субъектов образовательного процесса может выступать барьером для освоения технологий искусственного интеллекта, поэтому учет различий в уровне ИКТ-компетентности участников образовательного процесса приобретает значимую роль, что обусловливает необходимость педагогического сопровождения и вариативности образовательных траекторий обучения, а

смешанное обучение в этом случае создаёт условия для выравнивания данного уровня и постепенного перехода от ИКТ-компетентности к компетенциям в области технологий искусственного интеллекта.

Применение смешанного обучения в системе СПО позволяет обеспечить решение ряда важных задач, которые играют огромную роль для формирования компетенций в области использования технологий ИИ. К таким задачам относятся расширение практической составляющей обучения, которое подразумевает, что цифровая образовательная среда предоставляет возможность выполнения дополнительных практических заданий, работы с современными цифровыми сервисами и технологиями искусственного интеллекта, а также многократного повторения действий, необходимых для формирования устойчивых навыков, что особенно важно для освоения ИИ-инструментов, требующих практического опыта постановки задач, получения и анализа результатов; индивидуализация обучения, которая подразумевает, что смешанное обучение позволяет учитывать различия в уровне подготовки обучающихся, например, более подготовленные студенты могут выполнять задания повышенной сложности, а студенты с недостаточным уровнем навыков получают возможность повторного изучения материалов и выполнения тренировочных заданий, в результате чего обеспечивается выравнивание уровня сформированности компетенций без увеличения аудиторной нагрузки; развитие самостоятельной деятельности обучающихся, которая подразумевает, что работа в электронной среде способствует формированию у студентов навыков поиска и анализа информации, самостоятельного освоения цифровых инструментов, самоконтроля и оценки результатов; обеспечение непрерывности учебной и профессиональной деятельности, которая подразумевает использование онлайн-форматов, что дает возможность продолжать выполнение заданий вне аудиторных занятий, интеграции учебной деятельности с выполнением реальных профессиональных заданий из практики, использовать результаты работы при изучении профессиональных модулей и во время практики, в результате чего создаются условия для переноса сформированных умений обучающихся в профессиональную деятельность; организация взаимодействия и обратной связи, подразумевающая то, что современные цифровые инструменты позволяют оперативно организовать проверку выполненных заданий, обсуждение результатов, анализ типичных ошибок, консультационную поддержку преподавателя.

Наличие регулярной обратной связи способствует формированию рефлексивного отношения к результатам работы с технологиями ИИ.

Особенности технологий искусственного интеллекта (вариативность результатов, необходимость их проверки и интерпретации) требуют организации обучения, в котором сочетаются:

- объяснение и обсуждение в аудитории;
- практическая работа с инструментами;
- самостоятельное выполнение заданий;
- анализ и рефлексия результатов.

Смешанное обучение обеспечивает реализацию такой модели образовательного процесса и способствует формированию:

- когнитивного компонента (понимание возможностей и ограничений технологий ИИ);
- деятельностного компонента (умения использования инструментов);
- ценностно-рефлексивного компонента (критическая оценка результатов и ответственное использование).

Важной особенностью смешанного обучения является вариативность его моделей, выбор которых должен осуществляться с учетом целей, содержания и характера учебной деятельности обучающихся [16]. В научно-методических исследованиях отмечается, что эффективность смешанного обучения во многом определяется соответствием используемой модели специфике изучаемого материала, уровню подготовленности и степени самостоятельности обучающихся.

Применительно к обучению использованию элементов технологий искусственного интеллекта выбор модели смешанного обучения целесообразно осуществлять в зависимости от дидактических задач и этапа формирования компетенций. Так, при освоении теоретических положений, понятийного аппарата и формировании первоначальных представлений о возможностях и ограничениях технологий искусственного интеллекта эффективным является использование модели «перевёрнутого класса», предполагающей предварительное изучение обучающимися учебных материалов в цифровой образовательной среде с последующим обсуждением, анализом и уточнением содержания в аудиторной работе. Данная модель позволяет оптимизировать использование аудиторного времени и сосредоточить его на рассмотрении проблемных вопросов и профессионально ориентированных ситуаций.

При формировании практических умений работы с данными и интеллектуальными инструментами целесообразно применение модели ротации, предусматривающей чередование аудиторной деятельности под руководством преподавателя и самостоятельной работы обучающихся в цифровой образовательной среде, что позволяет обеспечить поэтапное освоение способов использования технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе, возможность индивидуализации темпа обучения студентов и педагогическое сопровождение выполнения практических заданий.

Необходимо отметить, что при выполнении обучающимися профессионально ориентированных заданий, кейсов и мини-проектов эффективным является гибкое сочетание дистанционной самостоятельной работы и очных консультаций преподавателя, что соответствует гибкой модели смешанного обучения (flex model) и способствует развитию самостоятельности, ответственности и рефлексивного отношения обучающихся к результатам своей профессиональной деятельности. Смешанное обучение в контексте подготовки обучающихся в области элементов технологий искусственного интеллекта выступает как вариативная организационная система, которая позволяет адаптировать структуру образовательного процесса к содержанию обучения и обеспечить поэтапное формирование когнитивного, деятельностно-практического и ценностно-рефлексивного компонентов компетенций. При этом выбор и сочетание моделей смешанного обучения с учетом дидактических задач и этапов подготовки должен учитываться при разработке структуры содержания и методики обучения в образовательном процессе.

Вместе с тем в исследованиях, которые посвящены внедрению технологий ИИ в образовательный процесс, подчёркивается необходимость педагогически ответственного использования интеллектуальных технологий, так, О.А. Козлов, Ю.Ф. Михайлов и Ю.А. Романенко указывают на риски формализации обучения, снижения самостоятельности обучающихся и некритичного использования ИИ-сервисов, что обуславливает необходимость методически выверенного отбора содержания обучения и педагогического сопровождения деятельности обучающихся [2].

Смешанное обучение создает необходимые организационно-методические и педагогические условия для эффективного формирования компетенций в области использования элементов технологий искусственного интеллекта у студентов политехнических специальностей колледжа, позволяющая сочетать теоретическую подготовку и практическую деятельность, обеспечивать при этом индивидуализацию обучения и интеграцию учебной и профессиональной деятельности.

Выбор смешанного обучения в качестве организационной основы образовательного процесса требует определения теоретико-методических подходов к проектированию содержания и учебной деятельности.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- уточнено педагогическое понимание смешанного обучения применительно к формированию компетенций использования элементов технологий искусственного интеллекта в системе среднего профессионального образования как педагогически спроектированной системы управления образовательной деятельностью обучающихся;

- определены дидактические возможности смешанного обучения при освоении элементов технологий искусственного интеллекта, включая распределение содержания обучения между очным и дистанционным компонентами;
- обоснована целесообразность использования различных моделей смешанного обучения (перевёрнутый класс, ротационная и гибкая модели) в зависимости от этапа формирования компетенций;
- выявлены организационно-методические условия эффективного формирования когнитивного, деятельностно-практического и ценностно-рефлексивного компонентов компетенций использования технологий искусственного интеллекта.

Смешанное обучение выступает эффективной организационно-педагогической основой формирования компетенций в области использования элементов технологий искусственного интеллекта у студентов политехнических специальностей колледжа.

Педагогическая ценность смешанного обучения определяется не только интеграцией очных и дистанционных форм обучения, но и возможностью целенаправленного управления образовательной деятельностью обучающихся при активном участии преподавателя в учебном процессе, что особенно важно при освоении технологий искусственного интеллекта, требующих осмысленного использования, анализа и интерпретации полученных результатов.

Особое значение смешанное обучение приобретает в условиях интеграции образовательного процесса и производственной практики студентов, обеспечивая возможность применения элементов технологий искусственного интеллекта при решении профессионально ориентированных задач в реальной или приближенной к профессиональной деятельности среде.

Использование различных моделей смешанного обучения позволяет адаптировать образовательный процесс к содержанию и этапам формирования компетенций от освоения теоретических основ до решения профессионально ориентированных задач и выполнения проектной деятельности в образовательном процессе, обеспечивающая формирование когнитивного, деятельностно-практического и ценностно-рефлексивного компонентов компетенций.

Эффективная реализация смешанного обучения требует педагогически обоснованного отбора содержания материала, учета уровня ИКТ-компетентности субъектов образовательного процесса и обеспечения системного методического сопровождения учебного процесса, что позволяет минимизировать риски формализации обучения и некритичного использования технологий искусственного интеллекта.

Таким образом, смешанное обучение создаёт необходимые организационно-методические условия для интеграции элементов технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс и выступает основой для дальнейшей разработки теоретико-методических подходов к проектированию содержания и методики обучения обучающихся.

Литература

1. Касторонова В.А. Опыт изучения элементов искусственного интеллекта в педагогическом вузе (на примере дисциплины «Информатика») // Искусственный интеллект в образовании: коллективная монография / под ред. И. В. Роберт. М.: ИСМО, 2024. С. 150-165.

2. Козлов О.А., Михайлов Ю.Ф., Романенко Ю.А. Проблемы использования технологий искусственного интеллекта в управлении образованием // Искусственный интеллект в образовании: коллективная монография / под ред. И. В. Роберт. М.: ИСМО, 2024. С. 120-135.

3. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

4. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027 (дата обращения: 10.05.2026).

5. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731 (дата обращения: 15.05.2026).

6. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449 (дата обращения: 16.05.2026).

7. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919 (дата обращения: 15.05.2026).

8. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. действующая) [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 11.05.2026).

9. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/docs/all/112831/ (дата обращения: 15.05.2026).

10. Роберт И.В. Основные направления подготовки учителей по проблемам использования искусственного интеллекта в среднем общем

образовании // Искусственный интеллект в образовании: коллективная монография / под ред. И. В. Роберт. М.: ИСМО, 2024. С. 68-80.

11. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования. М.: ИИО РАО, 2014. 398 с.

12. Смешанное обучение в условиях цифровой трансформации образования / И.В. Роберт, О.А. Козлов, И.Ш. Мухаметзянов, В.А. Касторонова, Т.Ш. Шихнабиева // М.: ИСРО РАО, 2022. 208 с.

13. Словарь понятийного аппарата информатизации образования / Роберт И.В., Шихнабиева Т.Ш., Касторонова В.А. и др. // М., 2023. 168 с.

14. Шихнабиева Т.Ш. Внедрение искусственного интеллекта в образование: основные направления, методы, модели, технологии использования и эффективные практики // Искусственный интеллект в образовании: коллективная монография / под ред. И. В. Роберт. М.: ИСМО, 2024. С. 91-103.

15. Graham C. R. Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions // The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs / ed. by C. J. Bonk, C. R. Graham. San Francisco: Pfeiffer, 2006. P. 3-21.

16. Horn M., Staker H. Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools. San Francisco: Jossey-Bass, 2015. 304 p.

Клятченко Андрей Викторович,
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия образования», программист, beer4096@yandex.ru
Klyatchenko Andrej Viktorovich,
The Federal State Budgetary Institution «Russain academy of Education», the Programmer, beer4096@yandex.ru

ЭМБЕДДИНГ-ПРОСТРАНСТВО ЗНАНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

AMBEDDING IN MODERN PEDAGOGICAL PRACTICE

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные проблемы наукометрии, возникающие на фоне роста публикационной активности и широкого внедрения технологий генеративного искусственного интеллекта в педагогическую практику.
Ключевые слова: наукометрия; академическая генеалогия; цитатный анализ; педагогическая практика; образовательные учреждения.

Annotation. The article examines current issues in scientometrics that arise against the backdrop of growing publication activity and the widespread introduction of generative artificial intelligence technologies into pedagogical practice.
Keywords: scientometrics; academic genealogy; citation analysis; pedagogical practice; educational institutions.

В современной науке, в том числе посвящённой проблемам образования и педагогической практики, как в самих исследованиях, так и при написании научных статей, рефератов, дипломных работ, диссертаций, поиске необходимой информации по разным параметрам, анализе состояния разработанности отдельных тем, оценке качества исследований, все больше и чаще используется искусственный интеллект. Отдельно стоит остановиться на применении технологии генеративного интеллекта в наукометрии, занимающейся количественным изучением науки и научной информации.

В статье «Научные публикации и эмбеддинг-пространство знаний» [4], подготовленной в Московском городском педагогическом университете членом-корреспондентом Российской академии образования профессором Григорьевым С.Г. и аспирантом Мариносяном А.Х., авторы провели глубокий анализ актуальных проблем наукометрии, переживающей всплеск активной публикации статей, например, наукометрический инструментарий, методы картографирования науки и другие. В данном случае речь идёт о поиске путей преодоления недостатков цитатного анализа, таких как «семантическая

слепота» и уязвимость к манипуляциям и других, на основе анализа сетей цитирований: академическая генеалогия, семантический анализ и т.д. «Семантическая слепота» – это когнитивный феномен, при котором человек не замечает очевидные объекты, изменения или смыслы из – за высокой фокусировки внимания на другой задаче (слепота невнимания). Это психологическая, а не физическая неспособность видеть, часто описываемая как «смотрю, но не вижу» или неспособность осознать смысл [6].

Авторы статьи предложили иную модель наукометрического анализа, в которой единицей выступает не публикация в целом, а отдельное ключевое утверждение, т.е. авторы предложили переход «от публикации в целом к ключевому утверждению как минимальной эпистемической единице». Представленная модель модифицировала концепцию нанопубликаций и адаптировала ее «для широкого круга научных дисциплин через отказ от обязательной триплетной структуры, введение развернутой типологии утверждений и связей между ними, а также через разработку системы метрик, учитывающих полярность оценок и приоритет формальных процедур верификации» [5].

Наука в целом и педагогическая наука в частности переживает период роста научных и методических работ, это отражено в графиках и в статистике. С одной стороны важным аспектом является количественная оценка самих работ с целью ранжирования связанных с ними авторов, журналов и научных организаций, с другой – анализ связей между работами с целью выявления характера и динамики развития научного знания, создания «карты науки» [3; 8].

На основе исследований Мариносяна А.Х. разработана система анализа статей по содержанию. В данной работе представлен её демонстрационный вариант. Задача системы в том, чтобы помочь исследователям быстрее и эффективнее искать статьи по ценностному признаку, но написанные на разные темы. Для анализа были использованы статьи издания «Вестник МГПУ «Информатика и образование» за 2016-2025 гг. Созданная система позволяет строить графические показатели ценности статей от 0 до 5, и в зависимости от показателя можно оценить уникальность той или иной статьи. Проект реализован на базе системы «Академическая генеалогия» и работает в среде streamlit [1].

Ниже приведены рисунки (рис. 1-7), иллюстрирующие работу системы «Академическая генеалогия».

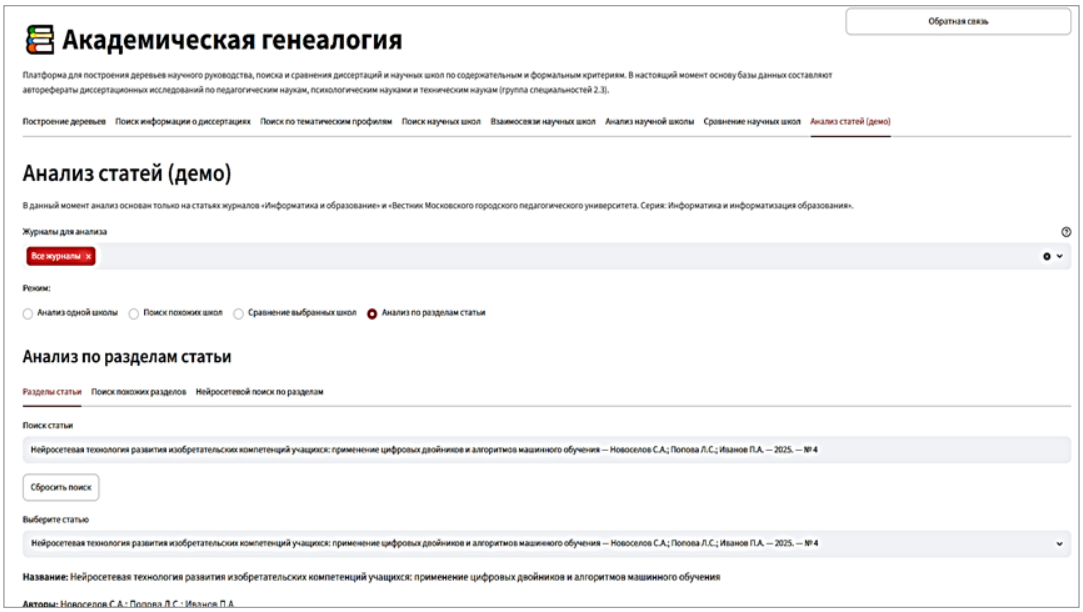


Рис. 1. Вкладки, относящиеся к разным разделам

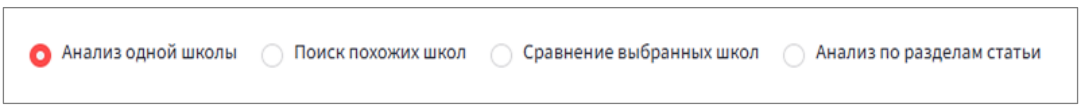


Рис. 2. Возможности поиска по статьям

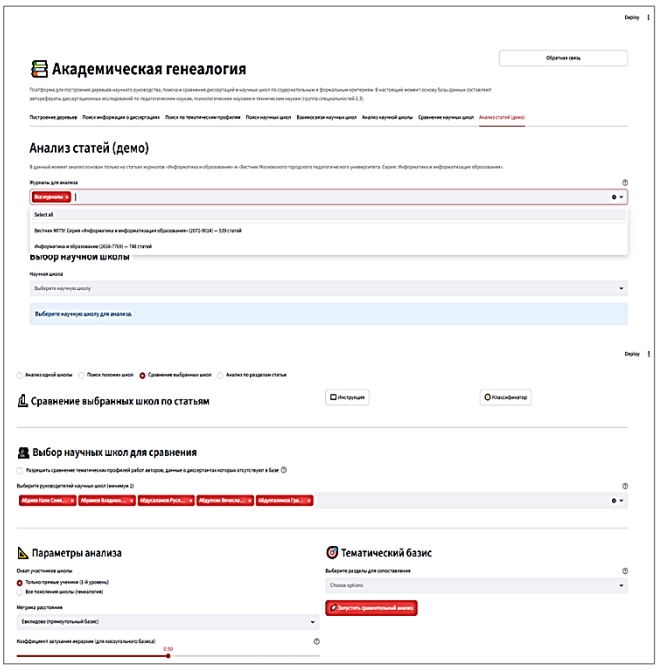


Рис. 3. Анализ статей

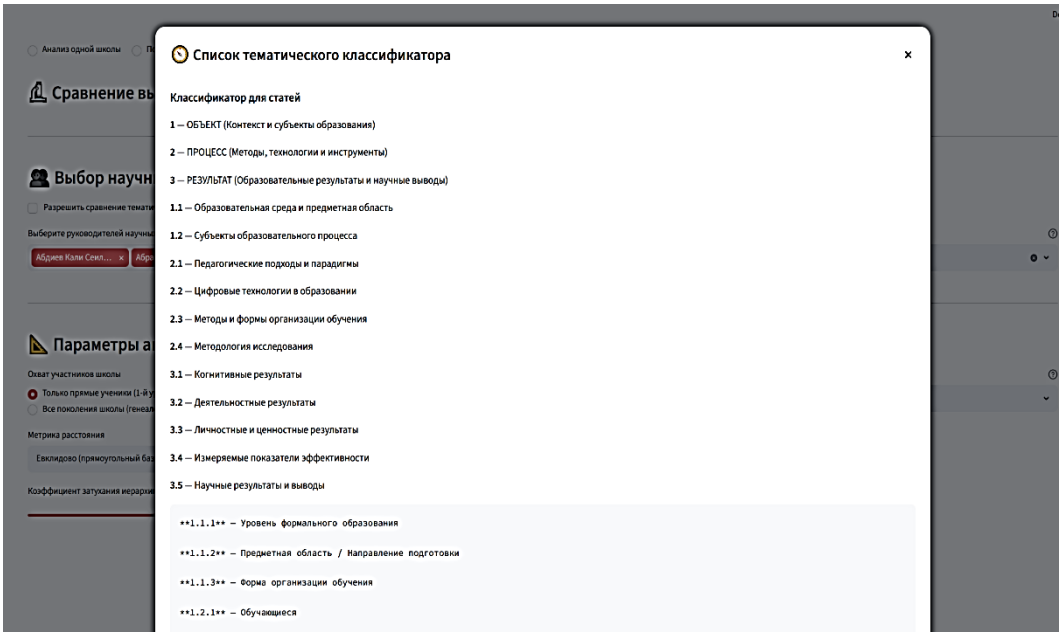


Рис. 4. Список тематического классификатора

Инструкция: анализ и сравнение статей

Анализ публикационной активности научных школ

Этот инструмент позволяет сравнить, насколько различаются тематические профили статей, написанных представителями разных научных школ.

Основные возможности:

1. **Выбор охвата:** Можно анализировать только прямых учеников или всю школу целиком.
2. **Гибкий базис:**
   - **Весь базис** — анализ по всем тематическим кодам классификатора
   - **Отдельные узлы** — выбор конкретных разделов (при выборе узла включаются все его подузлы)
   - **Год** — добавление временного фактора
3. **Метрики:**
   - *Прямоугольный базис*: Стандартное сравнение, где все темы равноправны.
   - *Косоугольный базис*: Учитывает иерархию тем для более глубокого анализа.

Интерпретация метрик:

- **Коэффициент силуэта:** Показывает степень разделения кластеров. Чем выше, тем уникальнее профиль школы.
- **Индекс Дэвиса-Боулдина**: Оценивает плотность кластеров (меньше — лучше разделение).
- **Индекс Калинского-Харабаза**: Оценивает дисперсию (больше — лучше сформированы кластеры).

Рис. 5. Инструкция по анализу статей

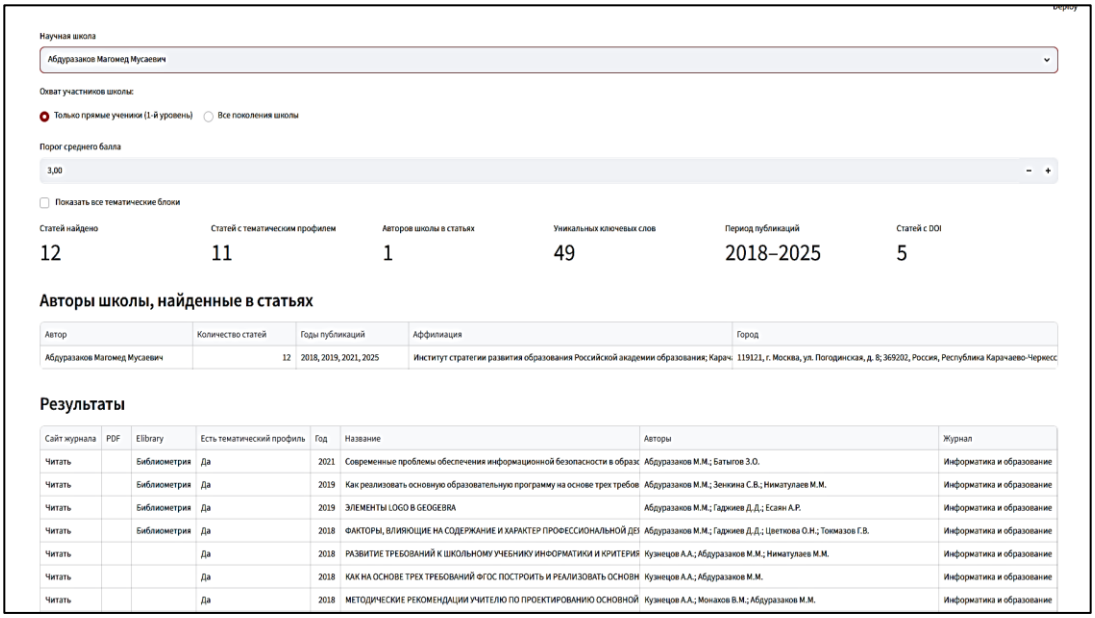


Рис. 6. Пример анализа статей

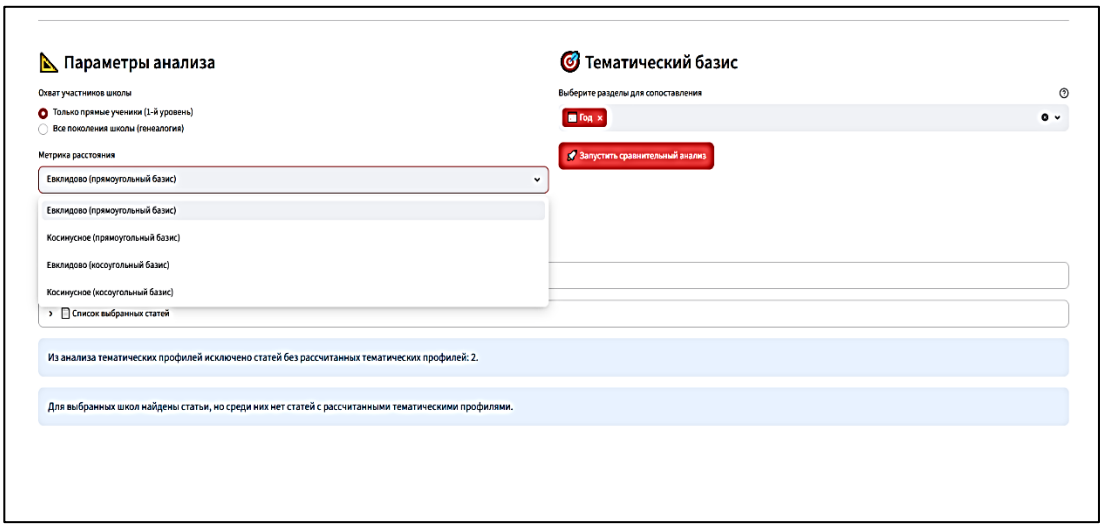


Рис. 7. Параметры анализа статей

Представленная система находится в стадии доработки и затем будет преобразована в сервис.

Перед авторами настоящей статьи встал вопрос возможности применения модели эмбеддинг-пространство знаний в образовательной сфере и педагогической практике. Сегодня большой интерес к вопросам использования искусственного интеллекта проявляют именно молодые педагоги. Примером может служить Всероссийский семинар, состоявшийся

20 апреля в здании президиума Российской академии образования, «**День наставника» по теме «Единство в многообразии: искусственный интеллект и педагогические традиции в преподавании иностранных языков»,** приуроченный к Году единства народов России. Семинар прошел в очном и дистанционном форматах в рамках проекта **«Педагогическая Полянка РАО».** Организаторы – Российская академия образования и Ассоциация педагогов Московской области «Учителя Подмосковья».

В мероприятии приняло участие более 100 учителей, преподавателей иностранных языков и методистов из Москвы, Московской области, Волгоградской области, Краснодарского края, Ставропольского края, Карачаево-Черкесской Республики, Республики Адыгея. Эксперты столичных вузов представили практические методики внедрения ИИ в подготовку студентов-лингвистов – от формирования базовых компетенций до решения прикладных профессиональных задач. Отдельное внимание было уделено вопросам преемственности поколений: молодые исследователи и студенты Государственного университета просвещения предложили свое видение образа современного учителя и креативные стратегии преподавания.

Подготовка современного педагога невозможна без опоры на научные исследования в области педагогики, методики, психологии, других наук и, конечно, знакомства с современными образовательными технологиями. Важным аспектом в развитии образовательной системы является подготовка управленческих кадров на основе научных знаний, современных технологий и историко-культурного опыта [2].

Несмотря на большое внимание со стороны государства вопросам развития системы образования, тревогу в российском обществе вызывает сокращение не только населения, особенно в сельской местности и отдаленных территориях, но и закрытие в малых городах малокомплектных школ. Нет школы, не будет и населенного пункта. В России произошло и происходит по сей день обезлюдивание большого количества территорий. В значительной степени к этому привела ошибочная политика развития, прежде всего, крупных городов, что способствовало неоправданному перенаселению отдельных агломераций, и оттоку населения из малых городов и сельской местности, особенно из удаленных уголков.

Для восстановления баланса в развитии территорий страны подготовлена государственная программа пространственного развития России, ведется работа в рамках национальных проектов, но для их реализации потребуются годы.

Сегодня важно иметь полную картину сохранения образовательных учреждений, особенно малокомплектных, в проблемных территориях, усилить подготовку земских учителей, земских врачей, земских библиотечных работников, знаниями современных технологий, в том числе с

использованием искусственного интеллекта, возможностями доступа к научным знаниям, методическим разработкам, историческим и культурныи ценностям. Для этого можно использовать рассмотренную выше модель поиска и оценки научной информации.

На базе эмбеддинг-пространства знаний можно создать карты, используя наукометрический подход, с указанием количества и описанием малокомплектных школ, особенно в удаленных местах, по регионам России. В статистику необходимо включить обеспеченность учебных завадений связью (мобильная, спутниковая), ширкополосным Интернетом, возможностями подвоза учащихся, наличием питания, школьного учебного оборудования и учебников, системы дистанционного обучения и безопасности и т.д.

Однако проводя территориальный анализ, выявляются определенные трудности. Так публикация может содержать множество утверждений различного характера, от методических описаний до ключевых научных выводов. В этом случае лучше использовать предложенный С.Г. Григорьевым и А.Х. Мариносяном вариант, приняв за единицу наукометрического анализа «ключевое утверждение». Например, наличие школы – 0 или 1, наличие учителя – 0 или 1, наличие техники – 0 или1 и т.д. На основе анализа данных можно сделать вывод о состоянии образовательного учреждения. В данном случае речь идет о метрике учителей, учащихся, инструментария и т.д. Таким образом, можно сделать вывод о возможном использовании предложенной модели эмбеддинг-пространства знаний в оценке состояния отдельных звеньев образовательной системы и педагогической практики. Это может помочь в оценке путей развития и направлений совершествования всей системы образования.

В настоящей работе представлен новый подход для снятия ограничений в наукометрии, основанных на цитатном анализе, и переходе к другой единице анализа «ключевому утверждению». Приведены примеры элементов разработанной системы, которая позволяет оценивать статьи на основе ключевого утверждения и определять их ценность по содержанию. В статье также рассмотрена возможность использования эмбеддинг-пространства знаний для создания карты науки.

Учитывая большой интерес молодых педагогов к вопросам применения искусственного интеллекта в педагогической практике, необходимость привлечения новых знаний для подготовки педагогических кадров, а также для оценки состояния системы образования, предложен подход с использованием модели эмбеддинг-пространства знаний.

Литература

1. Автоматизированное сравнение научных исследований на базе академической генеалогии / А.Х. Мариносян, С.Г. Григорьев, И.М. Лернер, М.А. Аникьева // Информатика и образование. 2025. Т. 40. № 6. С. 16-27.

2. К вопросу подбора учебно-методической информации для реализации адаптивной электронной образовательной среды: алгоритм априорной классификации авторов / С.Г. Григорьев, И.М. Лернер, А.Х. Мариносян, Н.К. Арутюнова, М.А. Григорьева // Информатика и образование. 2025. Т. 40. № 2. С. 66-78.

3. Косяков Д.В. Можно ли нарисовать карту знания? История, подходы и революция ИИ в научной картографии [Электронный ресурс]. URL: https://rutube.ru/video/e772f3dd16d1d004a9a79d3d1dfc4c0e/?ysclid=mr5ad9k05481725033 (дата обращения: 03.07.2026).

4. Мариносян А.Х., Григорьев С.Г. Научные публикации и эмбеддинг-пространство знаний // Электронные библиотеки. 2026. Т. 29. № 2. С. 1.

5. Мариносян А.Х., Григорьев С.Г. Научные публикации и эмбеддинг - пространство знаний // Электронные библиотеки. 2026. Т. 29. № 2. С. 20.

6. Connor J. Google Scholar Citations Open To All // Google Scholar Blog. 2011. November 11. URL: https://scholar.googleblog.com/2011/11/google-scholar-citations-open-to-all.html (date accessed: 12.01.2026)

7. Colledge L. Snowball Metrics Recipe Book. Edition 2. 2014. URL: https://arma.ac.uk/wp-content/uploads/2021/08/Snowball-Metrics-Recipe-Book-edition-2.pdf (date accessed: 12.01.2026).

8. González-Pereira B., Guerrero-Bote V.P., Moya-Anegón F. A new approach to the metric of journals’ scientific prestige: The SJR indicator // Journal of Informetrics. 2010. Vol. 4. No. 3. P. 379-391.

Гаврилова Маргарита Алексеевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный университет», профессор кафедры информатики и методики обучения информатике и математике, доктор педагогических наук, профессор, margogavr@yandex.ru*
Gavrilova Margarita Alekseevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Penzensky State University», the Professor at the Chair of informatics and methods of teaching computer science and mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, margogavr@yandex.ru*

Герасимов Дмитрий Сергеевич*,
аспирант кафедры информатики и методики обучения информатике и математике, gerasimovdmitry1998@yandex.ru
Gerasimov Dmitry Sergeevich*,
the Postgraduate Student at the Chair of informatics and methods of teaching computer science and mathematics, gerasimovdmitry1998@yandex.ru

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

PREPARING FUTURE TEACHERS TO ORGANIZE PROJECT ACTIVITIES FOR STUDENTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE EDUCATION SYSTEM

Аннотация. В статье делается акцент на особенности процесса обучения студентов в современных условиях цифровой трансформации образования. Описан процесс формирования проектных компетенций на разных этапах обучения студентов педагогического вуза. Показано влияние цифровизации обучения на этот процесс. Обоснована роль неопределённых заданий для организации проектной деятельности студентов, формирования проектных компетенций и достижения персонального цифрового результата.
Ключевые слова: проектные компетенции будущих учителей; неопределённые задания; цифровые инструменты.

Annotation. The article focuses on the features of the process of teaching students in the modern conditions of digital transformation of education. The process of forming project competencies at different stages of training students of a pedagogical university is described. The impact of digitalization of learning on this

process is shown. The role of uncertain tasks for organizing student project activities, forming project competencies and achieving a personal digital result is justified.

Keywords: project competencies of future teachers; undefined assignments; digital tools.

В настоящее время актуальные проблемы цифровой трансформации образования и опыт их решения регулярно обсуждаются на научных чтениях и конференциях. В 2021 году М.П. Карпенко предложил своё видение цифровой трансформации массового образования, где данный этап характеризуется как переход от группового к персональному обучению [4]. Вызовы и возможности, которые привносит цифровая трансформация образовательной сферы обсуждаются в работах И.В. Роберт и др. [10; 11]. Профессиональное развитие педагогов с учётом происходящих процессов цифровой трансформации обсуждаются в работах В.А. Разумовского [9] и др. Особое значение придаётся процессам формирования информационных компетенций студентов вуза [8]. Различным аспектам трансформации традиционных методик в условиях цифровизации обучения [2]. Знакомству с существующими электронными ресурсами и использованием их для организации индивидуального обучения и самообучения [12].

Реализацию персонального (персонализированного) обучения всё чаще связывают с проектной учебной деятельностью. Обучение конкретным методическим приёмам формирования проектных умений студентов представлены в [5]. Роль информатики и информационных технологий при организации проектной деятельности будущих педагогов рассмотрены в [1].

Таким образом, научная дискуссия затрагивает все ступени и все аспекты системы образования и отражается в практике деятельности педагогов.

Активное использование цифровых технологий делает невозможным по факту организацию учебной деятельности без использования широкого круга информационных источников и технических устройств. Что в свою очередь изменяет способы получения и освоения знаний и рождает множественные вопросы по самостоятельному осмыслению и использованию, применению знаний в различных ситуациях учащимися. Так, например, И.Ш. Мухаметзянов отмечает, что спорадические знания и опыт использования социальных сетей, видеохостингов и маркетплейсов не обеспечивает системного подхода к формированию цифровой грамотности, хотя и дает видимость ее присутствия. Фактически учащийся включается в обучение в цифровой среде, зачастую не понимая и не принимая те форматы представления знания, что ему предлагают. И он вынужден самостоятельно и бессистемно пытаться ее формировать [6].

В период цифровой трансформации образования, реализация обучения в цифровой образовательной среде зависит от функциональной грамотности педагога и такого её компонента как цифровая компетентность. Она включает в себя умение понимать и использовать информацию, предоставленную во множестве разнообразных форматов и широкого круга источников с помощью различных технических устройств. Без ее подтвержденного уровня фактически невозможно организовать учебную деятельность школьников в настоящее время [7].

Наш опыт работы подготовки будущих педагогов опирается на проектную цифровую технологию с элементами персонального саморазвития и использованием неопределённых контекстных заданий, что способствует персонализации обучения. Формирование умений организации проектной деятельности школьников необходимо как составляющая часть процесса использования цифровых ресурсов в обучении практико-ориентированным предметным знаниям. Решение очень многих учебных задач по конкретной предметной области – информатика, математика, физическая культура и спорт и многих других, можно найти в интернете. Поэтому педагогам трудно оценить степень самостоятельности, проявленной учащимися при выполнении домашних заданий. Мы убеждены, что проектная цифровая технология обучения, понимаемое в широком смысле как разновидность исследовательского и проблемного обучения, способствует активизации самостоятельной деятельности. Использование современных цифровых инструментов позволяет персонализировать образование, заключающееся в учёте индивидуальных потребностей обучающихся как по содержанию, так и в части организации учебного процесса [4; 9].

Подготовка будущих педагогов к организации проектной деятельности учащихся осуществляется на разных этапах процесса обучения. В рабочих программах кафедр присутствуют дисциплины, связанные с организацией проектной деятельности студентов на различных уровнях. Проектирование системы заданий с использованием цифровых образовательных ресурсов с определённой дидактической целью, проектирование урока с использованием различных цифровых образовательных ресурсов, проектирование рабочей программы по предмету, основанной на комплексном использовании цифровых ресурсов и др. Мы хотим осветить свой опыт подготовки студентов к организации проектной деятельности школьников. Находясь в рамках вуза, на первом этапе были проанализированы программы различных кафедр, реализующих в своей деятельности обучение студентов проектной технологии. Провели опрос студентов по проблеме самооценки своих компетенций в сфере организации проектной деятельности школьников. В процессе педагогической практики наблюдали за выполнением проектного задания с точки зрения содержания и организации проектной деятельности

школьников и набора используемых цифровых образовательных ресурсов. Полученные материалы легли в основу экспериментального исследования.

Экспериментальное исследование проходило в 2024-2025 году. Был проведён констатирующий эксперимент, основанный на изучении программ обучения студентов основам проектной деятельности. Выборка составила 80 человек будущих учителей различных предметных областей. Вопросы и результаты опроса студентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результат констатирующего эксперимента (2025 год) готовности студентов к организации проектной деятельности школьников

Вопрос	Да	Нет	Оценка экспертов
Знаете ли вы, что такое проект?	86,25%	13,75%	22,5%
Приходилось ли вам заниматься проектной деятельностью?	71,25%	28,75%	Эксперты не оценивали
Умеете ли вы выявлять проблему и чётко её формулировать?	68,75%	31,25%	13,75%
Умеете ли вы планировать свою деятельность?	70%	30%	11,25%
Хотели бы вы внедрить проектную деятельность в свою педагогическую работу?	75%	25%	Эксперты не оценивали

Как видно из таблицы мнения студентов и экспертов о понимании основных вопросов существенно различаются. По результатам опроса и с опорой на мнение экспертов был подготовлен необходимый материал и проведены мини мастер-классы. Отдельные аспекты исследования представлены в [3].

Выводы экспертов. Самооценка владения проектными компетенциями у большинства студентов завышена. Наблюдение за организацией проектной деятельности школьников проводилось в рамках педагогической практики и в условиях непосредственной педагогической деятельности. При выполнении школьниками проектов, учитель предлагал тему проекта, проблемные вопросы, организовывал поиск путей решения проблемы и т.д. Фактически осуществлял руководство деятельностью учащихся на каждом этапе выполнения проекта. Результаты убедили в необходимости формирования

проектных компетенций будущих педагогов с целью организации персонализированной проектной деятельности школьников.

Анализ процесса обучения студентов позволил констатировать, что формирование проектных компетенций проходит несколько стадий:

– интуитивное самоформирование проектных компетенций. Неформальная подготовка. Включает интуитивное осознание сущности проектной деятельности и различных её видов. Работа выполняется при чётком руководстве педагога в процессе выполнение проекта при обучении в школе;

– теоретическое, содержательно-методическое формирование проектных компетенций охватывает первый и второй курс обучения в педагогическом вузе и характеризуется приобретением компетенций, необходимых для организации проектной деятельности школьников;

– формирование проектных компетенций во время педагогической практики, где будущие учителя организуют выполнение школьниками мини проектов в рамках своей учебной дисциплины или внеурочной деятельности;

– развитие проектных компетенций осуществляется в рамках педагогических и предметных дисциплин и включает несколько направлений деятельности: знакомство с разными видами проектов, проведение анализа их структуры, этапов работы и оценки конечного результата. Выделение эффективных технологий и цифровых инструментов, которые помогли достичь результата.

В стандартных программах учебных дисциплин проектные компетенции определяются в терминах обобщённо-традиционного характера: знать, уметь, владеть. Мы предлагаем дополнить и детализировать систему проектных компетенций.

На основе развития собственных навыков проектирования до уровня компетентности в организации проектной деятельности школьников. Что включает в себя:

1. Цифровые компетенции формируются на всех курсах обучения в вузе при изучении информационных дисциплин и в процессе самообразования.

2. Компетенции критического анализа формируются на основе изучения и понимания сути проектной деятельности, знакомства с разными видами проектов, их структурой и этапами реализации. Критический анализ учебных материалов предметной области с точки зрения их научности и целесообразности при выполнении проекта.

3. Коммуникативные компетенции разного уровня формируются через тренинги, нацеленные на развитие навыков проектирования, овладения умением видеть проблемы и давать им красивую неопределённую формулировку, ставить цели в формате конкретного результата. Проявляются в совместной деятельности педагогов-наставников, будущих учителей,

школьников при выполнении проекта. Осуществляется консультативная и мониторинговая деятельность, связанная с подготовкой проекта и помощь школьникам в подготовке представления результатов выполнения проекта.

4. Компетенции практической целесообразности приобретаются через совместное решение практико-ориентированных задач и выполнение социально значимых проектов.

5. Творческие компетенции формируются на основе использования контекстных неопределённых заданий.

6. Компетенции самоменеджмента – мотив, планирование, рациональная организация, выбор формируются в процессе обучения при перспективном понимании самого процесса обучения в вузе и профессиональных результатов.

Предлагаемый нами курс обучения «Основы организации проектной деятельности школьников», имеет основной целью формирование проектных компетенций будущих педагогов.

В существующих реалиях педагоги реализуют классическое проблемное обучение среднего уровня: совместно с учащимися формулируют проблемы, совместно обсуждают путь решения и результат. Отсутствуют очень важные этапы исследования – анализ информации, сравнение, обобщение, систематизация, и на этой основе, личностное понимание каким может быть результат. Неопределённость задания способствует персонализации результата и позволяет активизировать мыслительную цепочку.

Содержание курса базируется на идее контекстных неопределённых заданий. Каждый студент должен единолично предложить описание – научное эссе, практической ситуации, при решении которой необходимо использовать знания из разных предметных областей, повседневного опыта, а в качестве основных инструментов решения использовать цифровые инструменты. Решённая задача должна быть применима в практике работы педагогов, апробирована и иметь возможность развития в последующей профессиональной деятельности будущего педагога.

Контекстное неопределённое задание – это учебное задание, которое не имеет однозначных «правильных» ответов и направлено на творческую самореализацию обучающихся, имеет размытое условие, из которого недостаточно ясно, как действовать и что использовать при решении, результат «заявляется» исполнителем. Такие задачи предполагают разнообразие путей решения, которые не являются прямолинейными. Вариантов решений много, но часто нет понятия правильного решения: решение либо применимо к достижению заявленного результата, либо нет. Такие задания активизируют познавательную деятельность, мотивируют, вызывают желание предполагать, самостоятельно разобраться в ситуации и предложить подходящий вариант решения.

Экспериментальная проверка идеи неопределённой контекстной постановки задачи для организации проектной деятельности студентов осуществлялась в 2025 и 2026 году на базе 2 групп направлений подготовки «Информатика», «Физическая культура» (Пенза, ПГУ).

Студенты выполняли 2 проектных задания.

1. Разработать изучение любой предметной темы в формате работы над проектом. Результат – развёрнутое описание содержания и этапов выполнения проекта учащимися. При его выполнении студенты осваивают роль учителя при подготовке к организации проектной деятельности школьников.

2. Второе задание. Показать использование информационных технологий как инструмента решения общественно-значимой проблемы. Дополнительное условие – проект выполняется одновременно от лица учителя и от групп учеников, отвечающих за решение разных подпроблем проекта. При его выполнении студенты осваивают роль учителя в различных аспектах и моделируют деятельность групп учащихся.

При постановке заданий перед студентами присутствует значительная неопредёлённость по каждому структурному элементу проекта: выбор темы, формулировка проблемы и частных проблем для каждой подгруппы, содержание основной деятельности подгрупп, распределение ролей в подгруппах, результат. Предложение стратегии представления проекта как коллективного решения обозначенной проблемы. Процесс оценивания работы над проектом и результата работы.

Наблюдения показали, что для студентов самым сложным этапом является осмысление поставленных перед ними неопределённых учебных задач. На начальном этапе привычка работать в заданном «клише»: проект – это исследовательская деятельность в рамках определённой чётко сформулированной педагогом темы и ожидаемого результата, мешала творческому осмыслению всех этапов выполнения задания. В основе нашего курса – полная самостоятельность студентов на каждом этапе выполнения проекта. Деятельность педагога – сообщение необходимого теоретического материала; постановка цели работы; и формы его представления и защиты – конференция. В процессе занятий осуществляется индивидуальное консультирование, проведение педагогом мини-мастер классов; показ 2-3 проектов, из коллекции, их обсуждение, критика. Во время занятий происходит неформальное общение студентов, у всех есть возможность задать вопрос в любое время занятия. День представления проекта был определён заранее. Процесс защиты выполненной студентами работы проходил в формате профессионального конкурса-конференции.

В таблице 2 представлены примеры проектов, разработанных студентами в форме цифрового ресурса.

Таблица 2

Темы и результаты проектных работ студентов

Тема проекта	Результат проекта
«Мир игр: психология, спорт, знания, развлечения и стратегии»	Интерактивная книга
«Жизнь города Пензы в годы Великой отечественной войны»	Сообщество в VK
«Современные технологии и их польза при борьбе со стрессом. Как сохранять спокойствие?».	Сайт
Движение - жизнь	Сайт
«ПрофиПуть»	Телеграмм-бот «ПрофиПуть»
«Кибербуллинг в социальных сетях. Как защититься и не стать жертвой?».	Буклеты, видеоматериалы
«Семейные ценности»	Электронный журнал
Неверкино. Следы времени.	Электронная книга и шкала времени.
«Этикет повсюду!».	Интерактивный плакат.
Спорт объединяет или разъединяет?	Чат-бот
Культурный календарь Пензы.	Электронный календарь
Твоя Пенза. «Культурное наследие города Пенза»	Интерактивная карта и виртуальный помощник

В каждом проекте была разработана система оценивания деятельности учащихся.

В процессе выполнения проекта каждый студент, выполняя различные «роли», осуществлял соответствующие этим ролям виды деятельности:

деятельность учителя – мотивация, развитие интереса, актуализация необходимой информации и способов действий учащихся;

деятельность ученика – поиск, анализ, систематизация информации, выбор цифровых инструментов для реализации идеи, на завершающем этапе подготовка публичного выступления;

деятельность эксперта – разработка содержания системы оценивания и её обоснование, разработка процедуры оценивания и подсчёта баллов;

деятельность самоанализа.

Обязательные структурные составляющие проекта и процесса его реализации.

Название, отражающее основную проблему работы и подпроблемы для групп учащихся.

Описание работы групп учащихся по решению своих проблем.

Результат каждой группы и общий результат.

Список источников и инструментов.

Методические рекомендации для учителя, включая систему оценивания учащихся и результата их деятельности.

Самооценка своей работы в сравнении с анкетой, приведённой в таблице 1.

Результаты работы независимых экспертов, наблюдающих за деятельностью будущих учителей во время реализации проекта показали.

По итогам работы: понимают и могут охарактеризовать этапы проектной деятельности – 95%; выявлять проблему и чётко её формулировать – 81,5%; формулировать проблему в виде неопределённого вопроса, не имеющего однозначного ответа – 42,5%; умеют планировать свою деятельность – 62,5%.

При такой организации освоения проектных компетенций каждая составляющая проектной деятельности – это личностная цепочка идей, цифровых информационных источников и инструментов, практическая реализация как результат решения сформулированной проблемы. Представление выполненной работы на профессиональном конкурсе.

Выводы. В условиях цифровой трансформации системы образования при подготовке будущих педагогов необходим персональный подход к использованию цифровых инструментов. Обеспечить его можно за счёт использования проектной технологии и неопределённых контекстных заданий. В процессе работы над проектом происходит формирование и развитие всех заявленных компетенций: цифровых, критического анализа, коммуникативных, практической целесообразности, творческих, самоменеджмента. Результаты экспериментальной работы показали, что контекстные задания – это основа реализации индивидуальных траекторий обучения будущих учителей, то есть, персонализации обучения. В нашем случае это касается формирования и развития проектных компетенций - для решения профессиональных задач. Высокая степень самостоятельности на каждом этапе выполнения контекстных заданий (проекта) способствует максимальному раскрытию потенциала будущих учителей в использовании цифровых инструментов с различными дидактическими целями. Описанный подход эффективен на заключительных курсах обучения будущих учителей и

позволяет за счёт вариативности формировать свой личностный стиль педагогической деятельности.

Литература

1. Гаврилова М.А., Караулова Е.Г. Проектная деятельность как инструмент формирования универсальных учебных действий в процессе обучения информатике // Инновационные стратегии развития педагогического образования: Сборник научных трудов Тринадцатой Международной очно-заочной научно-методической конференции / Саратов: СНИГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2017. С. 84-87.

2. Гаврилова М.А., Гаврилов К.Г. Рациональное использование доцифровых методик в процессе цифровизации образования // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования: Сборник тезисов докладов международной научной конференции / Елец, 2022. С. 183-186.

3. Герасимов Д.С., Гаврилова М.А., Иванов А.Н. Организация проектной деятельности будущих педагогов по физической культуре и спорту в системе дополнительного образования // Вестник педагогических наук. 2025. № 7. С. 167-175.

4. Карпенко М.П. Контуры трансформации массового образования. // Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт, решения. Книга IV. М.: Изд-во АЭО, 2021. С. 7-19.

5. Кочеткова О.А., Гаврилова М.А. Формирование проектных умений студентов в курсе теории и методики обучения математике / Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2011. № 26. С.468-473.

6. Мухаметзянов И.Ш. Информационная грамотность, информационная безопасность личности участников образовательного процесса // Здоровьесберегающие аспекты Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник: XXII Национальная научная конференция с международным участием [Москва, 14–16 февраля 2023 г.]. Выпуск 18. Часть 1 // М.: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2023. С. 451-453.

7. Мирзоев М.Ш., Нижников А.И. Возможности реализации сквозных цифровых технологий в школьном курсе информатики // Педагогическая информатика, 2025. № 2 С.4-10.

8. Поличка А.Е, Табачук Н.П. Ретроспективный анализ информационной компетенции студентов вуза в эпоху цифровой трансформации (когнитивная карта проблемного поля преподавателей ТОГУ) //Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт, решения. Книга IV. М.: Изд-во АЭО, 2021. С. 70-85.

9. Разумовский В.А. Профессиональное развитие педагогических кадров в период цифровой трансформации образования // Цифровая

трансформация образования: актуальные проблемы, опыт, решения. Книга IV. М.: Изд-во АЭО, 2021. С. 86-99.

10. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования. // Информатизация образования и науки. 2020. № 3 (47). С. 3-16.

11. Роберт И.В., Мухаметзянов И.Ш., Лопанова Е.В. Цифровая трансформация образования: теория и практика. Омск: Омская гуманитарная академия, 2022. 180 с.

12. Родионов М.А., Гаврилова М.А., Акимова М.А. Использование информационных ресурсов для реализации индивидуальных образовательных маршрутов в профессиональной подготовке будущих учителей информатики // Проблемы современного педагогического образования: Сборник научных трудов/ Ялта: РИО ГПА, 2023. Вып. 81. Ч.1. С. 173-178.

Полякова Алла Владимировна,
Федеральное государственное автономное научное учреждение «Федеральный институт цифровой трансформации в сфере образования», аспирант, polyakova37@yandex.ru
Polyakova Alla Vladimirovna,
The Federal State Autonomous Scientific Institution «Federal Institute of Digital Transformation in Education», the Postgraduate student, polyakova37@yandex.ru

СИСТЕМНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВУЗА: РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

SYSTEMATIC INTEGRATION OF GAME-BASED LEARNING IN HIGHER EDUCATION: FINDINGS FROM A QUASI-EXPERIMENTAL STUDY

Аннотация. Статья посвящена экспериментальной оценке системного внедрения игровых технологий в образовательный процесс вуза. Актуальность исследования обусловлена тем, что отдельные игровые приемы нередко применяются эпизодически и не приводят к устойчивым положительным изменениям в учебной деятельности студентов. Цель работы состояла в проверке модели, объединяющей игровые задания, цифровые педагогические опоры, подготовку преподавателей, оценивание и рефлексию. В эксперименте приняли участие 83 студента и 28 преподавателей. Полученные результаты показали, что в экспериментальной группе положительная динамика по всем оцениваемым критериям была существенно более выраженной, чем в контрольной. Сделан вывод о том, что педагогический эффект игровых технологий определяется не их внешней привлекательностью, а целостностью и последовательностью включения в образовательный процесс вуза.
Ключевые слова: игровые образовательные технологии; образовательный процесс вуза; педагогический эксперимент; высшее образование; цифровая трансформация образования; педагогические опоры.

Annotation. The article is devoted to the experimental assessment of the systemic implementation of game technologies in the educational process of a university. The relevance of the study is due to the fact that individual game techniques are often used sporadically and do not lead to sustainable positive changes in students' educational activities. The purpose of the study was to test a model that combines game tasks, digital pedagogical supports, teacher training, assessment, and reflection. The experiment involved 83 students and 28 teachers. The results showed

that the experimental group had significantly more pronounced positive changes in all the evaluated criteria than the control group. It is concluded that the pedagogical effect of game technologies is determined not by their external attractiveness, but by the integrity and consistency of their inclusion in the university educational process.
Keywords: game-based educational technologies; university educational process; pedagogical experiment; higher education; digital transformation of education; pedagogical supports.

Цифровая трансформация высшего образования заметно изменила условия, в которых происходит обучение студентов [7; 10; 12; 15; 16; 19 и др.]. Системы управления обучением (LMS), интерактивные сервисы и средства дистанционного взаимодействия стали привычной частью университетской среды. Однако, само по себе наличие технических средств, не гарантирует качественных изменений в подготовке будущих специалистов. Цифровые ресурсы приобретают педагогическую ценность только тогда, когда они включены в продуманную организацию учебной деятельности и используются для решения конкретных образовательных задач [3; 9; 18 и др.]. Именно поэтому сегодня особенно актуальным становится не столько вопрос о наличии цифровых инструментов, сколько вопрос о том, каким образом они меняют характер участия студента в образовательном процессе.

Традиционные формы обучения сохраняют свое значение. Вместе с тем, преобладание репродуктивных способов учебной работы не всегда создает условия для самостоятельного выбора, принятия решений и переноса теоретических знаний в ситуацию, приближенную к будущей профессиональной деятельности [3; 11; 17 и др.]. Это противоречие особенно заметно в цифровой среде. Студент получает доступ к значительному объему информации, но доступность источников еще не означает готовности критически анализировать и применять найденные сведения при решении реальной задачи.

По этой причине возрастает интерес к интерактивным технологиям, которые предполагают активное участие обучающихся и позволяют не только осваивать учебную информацию, но и применять полученные знания при решении конкретных задач, в том числе, исследовательской деятельности [4]. К числу таких технологий относятся игровые. Их потенциал связан с возможностью моделировать ситуации выбора, распределять роли, вводить ограничения, предлагать несколько вариантов решения и создавать условия, в которых результат зависит от действий самих участников [1; 5; 14 и др.]. Игра, в таком случае, выступает не способом сделать занятие внешне привлекательным, а особой формой организации учебно-профессиональной деятельности.

Вместе с тем, использование игровых приемов нередко носит эпизодический характер и не всегда обусловлено общей логикой учебной дисциплины, они помогают разнообразить занятие, провести контроль в необычной форме или временно повысить интерес группы [2; 6; 8; 13 и др.]. Подобные занятия вызывают положительный отклик студентов, но интерес к формату и результативность обучения не являются тождественными показателями.

Следовательно, основной вопрос связан не с доказательством привлекательности игры, как таковой, а с определением условий, при которых она становится полноценной образовательной технологией:

- с одной стороны, игровые формы создают условия для активного действия, коммуникации и моделирования профессиональных ситуаций;
- с другой – отсутствие общей методической логики приводит к тому, что результат, во многом, зависит от индивидуального мастерства конкретного преподавателя и не всегда воспроизводится в других группах или на занятиях по другим дисциплинам.

Разрешение этого противоречия предполагает переход от использования отдельных игровых приемов к разработке целостной модели их внедрения.

В ходе экспериментальной работы нами проверялась модель системного внедрения игровых технологий в образовательный процесс вуза. Ее отличительной особенностью являлось не использование отдельных игровых приемов, а согласованное сочетание профессионально-ориентированных заданий, цифровых педагогических опор, подготовки преподавателей и рефлексивно-оценочных процедур.

Содержательную основу модели составляли деловые и ролевые игры, кейс-задания, цифровые квесты, командные и проектно-игровые формы. Выбор конкретного формата определялся целью занятия и характером осваиваемого материала. Игровые действия были связаны с решением учебно-профессиональных задач, требующих применения знаний, выбора стратегии, аргументации и взаимодействия с другими участниками.

Для организации деятельности использовались педагогические опоры: инструкции, карты ролей, алгоритмы анализа, чек-листы, рубрикаторы, формы самооценки и рефлексивные карты. Они помогали студентам понимать цель, правила, роль, последовательность действий, ориентироваться в критериях оценки и анализировать полученный результат.

Отдельным компонентом модели является профессиональная подготовка преподавателей к проектированию игровых сценариев, управлению групповой работой, оценке результатов и проведению рефлексии. В экспериментальной группе все элементы применялись как единая система. В контрольной группе сохранялась традиционная организация занятий с

отдельными интерактивными заданиями, но без целостного игрового и диагностического сопровождения.

Таким образом, предметом экспериментальной проверки являлась результативность модели, в целом, а не эффективность отдельной игры, цифрового инструмента или приема геймификации.

Опытно-экспериментальная работа проводилась на базе двух образовательных организаций высшего образования города Москвы: ОЧУ ВО «Московская Международная Академия» и АНО ВО «РосНОУ». В ней приняли участие 111 человек – 83 студента и 28 преподавателей. Выбор двух площадок позволил проверить разработанную модель в разных организационных условиях и снизить вероятность того, что полученный результат связан исключительно с особенностями одной учебной группы или стилем работы отдельного преподавателя.

Выборка была разделена на экспериментальную и контрольную группы. В экспериментальную группу вошли 42 студента, контрольную – 41 студент. Преподаватели, участвовавшие в исследовании, также были распределены на экспериментальную и контрольную подгруппы по 14 человек. При формировании групп учитывались сопоставимость учебных условий, курс и направление подготовки.

В экспериментальной группе применялась разработанная модель внедрения игровых технологий – использовались игровые приемы, педагогические опоры, цифровой контроль и рефлексивные карты. Контрольная группа обучалась в традиционной логике с отдельными интерактивными элементами, но без целостной системы игровых технологий и специально выстроенного диагностико-рефлексивного сопровождения.

Эксперимент включал три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный. На констатирующем этапе определялись исходные показатели студентов и преподавателей. У студентов оценивались учебная мотивация, понимание материала, самостоятельность, готовность к командной работе и способность анализировать результаты собственной деятельности. У преподавателей оценивалась готовность к проектированию игровых технологий, организации группового взаимодействия, применению цифровых опор и оценке результатов игрового занятия. На формирующем этапе в образовательный процесс экспериментальной группы вводились компоненты разработанной модели игровой деятельности. В контрольной группе существенных изменений в организации образовательного процесса не было. На контрольном этапе диагностика проводилась повторно. Использовались те же критерии, оценочные шкалы и способы подсчета, что и на констатирующем этапе. Это позволило сопоставить не только итоговые результаты двух групп, но и характер изменений внутри каждой из них.

Реализация модели начиналась с подготовки преподавателей, которая охватывала четыре направления. Первое связано с осмыслением педагогических возможностей игровых технологий и их места в профессиональном образовании. Второе включало разработку сценариев, заданий, ролевых карт и цифровых материалов. Третье посвящено организации групповой работы, распределению ролей и регулированию взаимодействия студентов. Четвертое направление касалось оценки результатов – преподаватели осваивали работу с чек-листами, рубрикаторами, экспертными картами и листами самооценки.

Игровые формы вводились постепенно. Сначала использовались относительно короткие задания: цифровые квизы, командные вопросы, учебные мини-ситуации и задания на выбор стратегии. Затем в занятия включались кейс-игры и групповые ролевые задания, где возрастала роль командного взаимодействия. На следующем этапе проводились деловые и проектно-игровые занятия, в которых студенты анализировали ситуацию, распределяли функции, разрабатывали решение и представляли его группе. Завершающим этапом была самооценка, обсуждение ошибок и анализ индивидуального продвижения.

Для сопровождения учебно-игровой деятельности применялись электронные инструкции, цифровые карты ролей, онлайн-доски, интерактивные тесты, рейтинговые таблицы, чек-листы, цифровые рубрикаторы и рефлексивные анкеты. До начала задания они помогали студентам понять цель и правила работы, во время игры – удерживать последовательность действий, после ее завершения – сопоставлять результат с критериями.

В командных заданиях каждому участнику отводилась определенная функция. Студенты могли выступать в роли аналитика, модератора, докладчика, эксперта по источникам, критика или разработчика решения. Такое распределение использовалось для того, чтобы работа не сосредоточивалась у нескольких наиболее активных участников.

После завершения значимых игровых заданий проводилась рефлексия. Она включала индивидуальную самооценку, групповое обсуждение и обратную связь преподавателя. Рассматривались не только правильность итогового решения, но и способ его получения: использованные знания, аргументация, распределение ролей, возникшие затруднения и возможные способы коррекции.

Оценка результатов строилась на основании следующих критериев:

- *мотивационно-ценностный критерий* отражал интерес студентов к учебной деятельности, готовность включаться в игровые задания и понимание их связи с профессиональной подготовкой;

- *когнитивный критерий* позволял оценить понимание и применение знаний;
- *операционально-деятельностный критерий* фиксировал самостоятельность, выполнение роли, решение кейса и владение цифровыми инструментами;
- *коммуникативный критерий* отражал качество аргументации, командную работу и культуру обратной связи;
- *рефлексивно-оценочный критерий* позволял выявить способность анализировать собственные действия, видеть ошибки и оценивать личный вклад.

Каждый критерий оценивался по шкале от 0 до 20 баллов. Интегральный показатель рассчитывался как сумма по пяти критериям и мог составлять от 0 до 100 баллов. Такой способ подсчета позволял видеть как общий результат, так и изменения по отдельным сторонам учебной деятельности.

Для интерпретации интегрального показателя были установлены четыре уровня:

- *низкий* (от 0 до 39 баллов);
- *базовый* (от 40 до 59 баллов);
- *повышенный* (от 60 до 79 баллов);
- *высокий* (от 80 до 100 баллов).

Низкий уровень соответствовал слабой включенности и выраженным затруднениям при самостоятельном применении знаний. Базовый предполагал выполнение заданий при поддержке преподавателя. Повышенный характеризовался устойчивой активностью, самостоятельностью и способностью взаимодействовать в группе. Высокий уровень связывался с инициативностью, осознанным применением знаний, гибким выборе стратегии и содержательной рефлексией.

Готовность преподавателей к игротехнической деятельности оценивалась отдельно по 5 показателям. Учитывались понимание педагогических функций игры, способность разрабатывать сценарии, умение управлять группой, владение оценочными средствами и готовность корректировать технологию по итогам рефлексии. Для интерпретации также были установлены четыре уровня – недопустимый, критический, допустимый и оптимальный.

Количественный анализ проводился по результатам констатирующей и контрольной диагностики. Для каждого критерия рассчитывались средний балл, абсолютный прирост и относительное изменение. Кроме того, отдельно оценивалась доля студентов, достигших повышенного и высокого уровней.

Различия между долями оценивались с помощью углового преобразования Фишера φ^*. Критическими принимались значения 1,64 при

уровне значимости p<0,05 и 2,31 при p<0,01. Для сопоставления итоговых интегральных средних экспериментальной и контрольной групп использовался t-критерий Стьюдента. Величина эффекта дополнительно оценивалась с помощью коэффициента d Коэна. Распределение участников по всем уровням интегрального показателя проверялось с применением критерия χ^2.

Сопоставление проводилось в несколько шагов: сначала проверялась исходная однородность экспериментальной и контрольной групп, затем анализировались изменения внутри каждой группы, после чего сравнивались их итоговые показатели. Такая последовательность позволила отделить эффект формирующей программы от изменений, которые могли происходить в ходе обычного образовательного процесса.

На констатирующем этапе экспериментальная и контрольная группы были сопоставимы. Средний интегральный показатель в обеих группах составил 53,1 балла. Доля студентов с повышенным и высоким уровнями равнялась 31,0% в экспериментальной группе и 29,3% – в контрольной. Значение критерия Фишера φ∗=0,17 ниже критического значения, поэтому исходные различия между группами были признаны статистически незначимыми.

После завершения формирующего этапа характер распределения студентов по уровням заметно изменился. Средний интегральный показатель экспериментальной группы увеличился с 53,1 до 80,0 балла. В контрольной группе также наблюдалась положительная динамика, однако она была значительно слабее: среднее значение выросло до 58,4 балла (рис. 1).

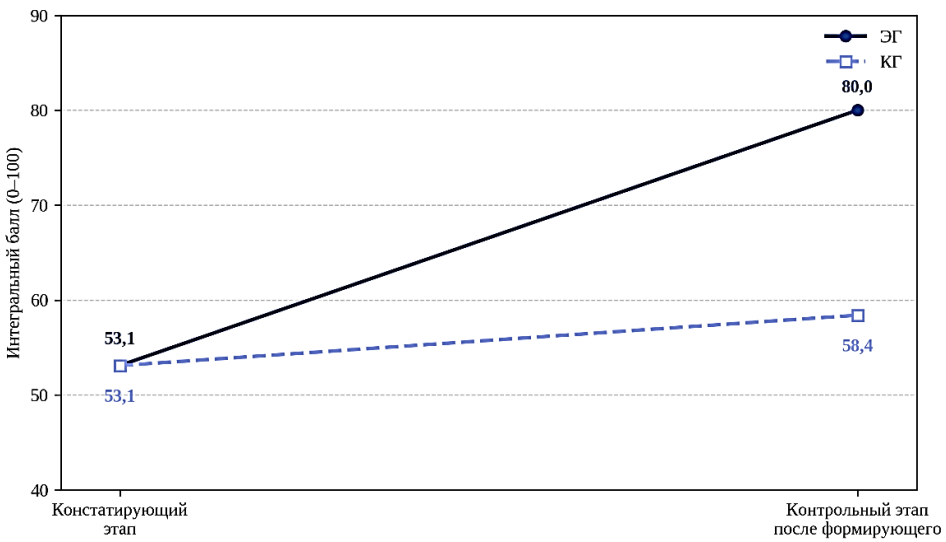


Рис. 1. Динамика интегрального показателя результативности в экспериментальной и контрольной группах

Абсолютный прирост в экспериментальной группе составил 26,9 балла, или 50,7% от исходного результата. В контрольной группе показатель увеличился на 5,3 балла, что соответствует приросту на 10,0%. Некоторое улучшение результатов видно и при традиционной организации обучения, но его масштабы не сопоставимы с динамикой экспериментальной группы.

Различия проявились не только в средних значениях, но и в распределении студентов по уровням (рис. 2). В экспериментальной группе количество обучающихся с низким уровнем сократилось с 9 до 2 человек, а с базовым – с 20 до 9 человек. Одновременно число студентов с повышенным уровнем увеличилось с 10 до 20, с высоким – с 3 до 11 человек. В результате совокупная доля повышенного и высокого уровней выросла с 31,0 до 73,8%. В контрольной группе изменения оказались существенно менее выраженными. Доля студентов с повышенным и высоким уровнями увеличилась с 29,3 до 36,6%, при этом почти половина участников – 48,8% – после повторной диагностики по-прежнему находилась на базовом уровне.

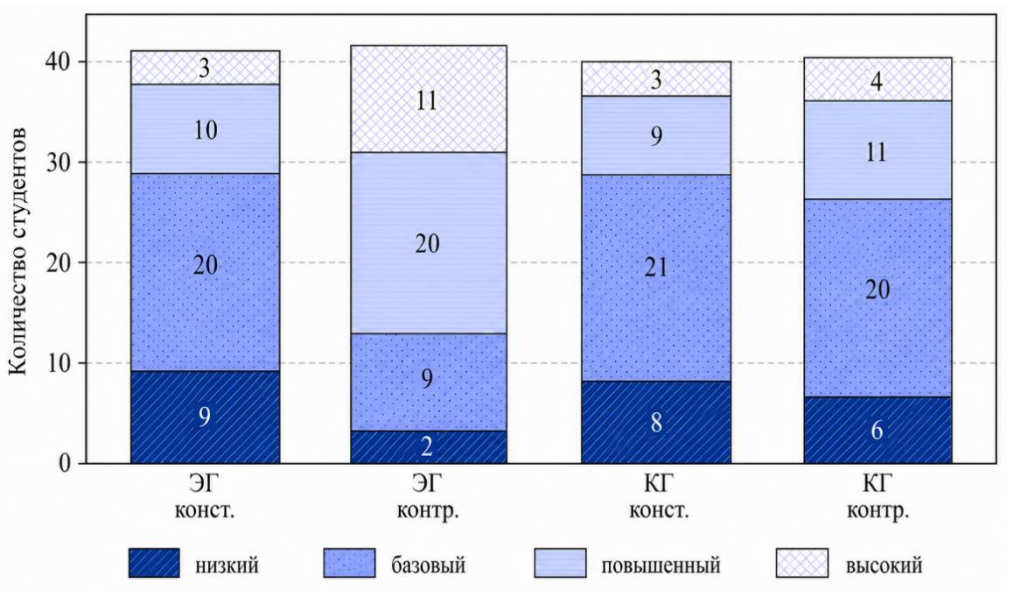


Рис. 2. Распределение студентов экспериментальной и контрольной групп по уровням результативности

Анализ отдельных критериев показал, что изменения в экспериментальной группе не ограничивались ростом интереса к игровым занятиям (рис. 3). Положительная динамика была зафиксирована по всем пяти критериям. Наиболее заметным оказался прирост по рефлексивно-оценочному критерию – 57,7%. Студенты стали точнее определять причины собственных затруднений и формулировать возможные способы улучшения результата. Операционально-деятельностный критерий вырос на 53,9%,

мотивационно-ценностный – на 51,9%, коммуникативный – на 50,0%. Чуть меньший прирост был получен по когнитивному критерию – 41,2%. В контрольной группе относительный прирост по отдельным критериям находился в пределах от 8,0 до 11,5%.

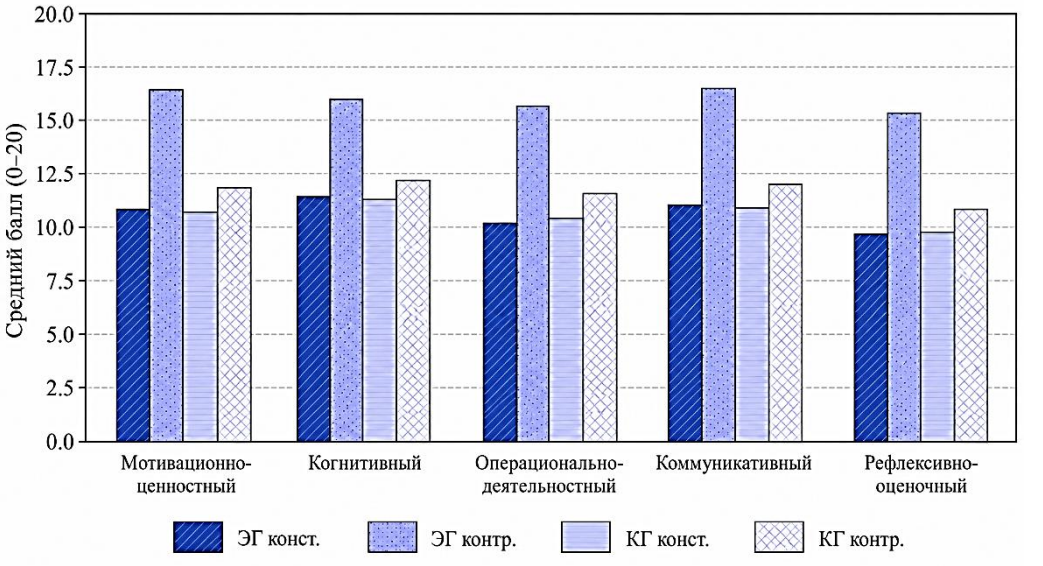


Рис. 3. Сравнение средних баллов по критериям диагностики

Статистическая обработка подтвердила, что выявленные межгрупповые различия не имеют случайного характера. Итоговое сравнение экспериментальной и контрольной групп дало значение критерия Фишера $\varphi^* = 3{,}50$, это выше критического значения 2,31, что подтверждает значимость различий при $p < 0{,}01$.

Внутригрупповая динамика экспериментальной группы также оказалась статистически значимой: $\varphi* = 4{,}07$, $p<0{,}01$. В контрольной группе изменение доли студентов с повышенным и высоким уровнями не достигло статистической значимости: $\varphi* = 0{,}71$.

Сопоставление итоговых интегральных средних дало значение $t=12{,}51$, что также подтверждает существенный разрыв между группами, а величина $d = 2{,}75$ указывает на большой педагогический эффект. Различия в распределении студентов по четырем уровням подтверждены также критерием $\chi^2=12{,}04$, который говорит о значимых различиях в распределении студентов по уровням. Результаты статистической проверки результативности модели представлены в таблице 1.

Отдельно оценивалась готовность преподавателей к организации учебно-игровой деятельности (рис. 4). В экспериментальной подгруппе доля увеличилась с 28,6 до 85,7%. В контрольной подгруппе аналогичный показатель изменился с 21,4 до 35,7%.

Таблица 1

Статистическая проверка результативности модели

Проверяемое сопоставление	**Расчетный показатель**	**Интерпретация**
Стартовое сравнение ЭГ и КГ по доле повышенного и высокого уровней	$\varphi^* = 0{,}17$	Различия статистически незначимы
Итоговое сравнение ЭГ и КГ по доле повышенного и высокого уровней	$\varphi^* = 3{,}50$	Различия значимы при $p < 0{,}01$
Динамика ЭГ по доле повышенного и высокого уровней	$\varphi^* = 4{,}07$	Динамика значима при $p < 0{,}01$
Динамика КГ по доле повышенного и высокого уровней	$\varphi^* = 0{,}71$	Динамика статистически незначима
Итоговое сравнение интегральных средних ЭГ и КГ и величины эффекта	$t = 12{,}51$; $d = 2{,}75$	Различия значимы при $p < 0{,}001$; эффект большой
Итоговое распределение по четырем уровням	$\chi^2 = 12{,}04$; $df = 3$	Распределения различаются значимо

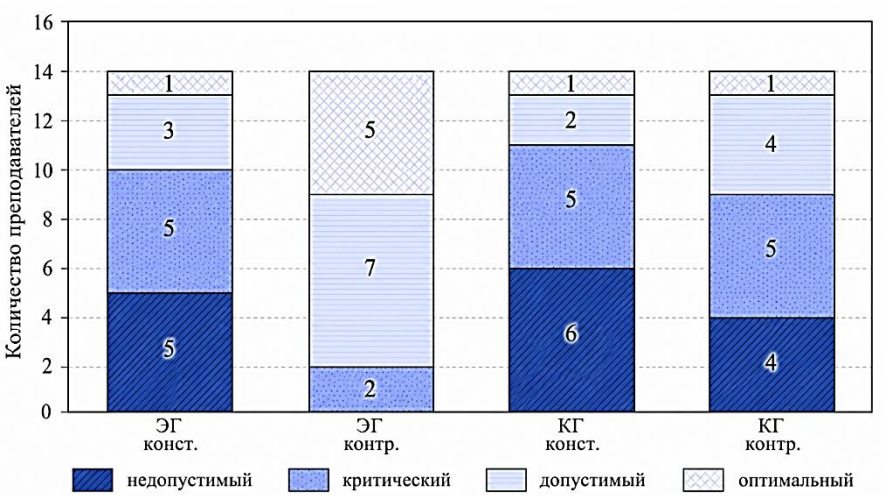


Рис. 4. Распределение преподавателей по уровням готовности к применению игровых технологий

Итоговое сравнение подгрупп преподавателей дало значение $\varphi*=2,87$, что подтверждает статистическую значимость различий при $p<0,01$. К завершению формирующей программы преподаватели экспериментальной подгруппы увереннее проектировали игровые сценарии, использовали цифровые педагогические опоры, организовывали распределение ролей и включали рефлексию в структуру занятия.

Таким образом, после реализации формирующей программы в экспериментальной группе изменились как средние диагностические показатели, так и структура распределения студентов по уровням. Положительная динамика была зафиксирована по всем критериям и сопровождалась ростом готовности преподавателей к применению игровых технологий. В контрольной группе также отмечалось некоторое улучшение результатов, однако оно было значительно менее выраженным и не привело к сопоставимому изменению интегрального показателя.

Анализ полученных нами результатов позволил сделать вывод о подтверждении исходного предположения о том, что результативность игровых технологий определяется не самим фактом их использования, а способом включения в образовательный процесс. В экспериментальной группе игровые задания применялись комплексно: они сопровождались цифровыми педагогическими опорами, заранее заданными критериями оценивания и обязательной рефлексией. Именно совокупность этих условий и обеспечила более выраженную динамику по сравнению с контрольной группой.

До начала формирующего этапа эксперимента результаты экспериментальной и контрольной групп существенно не различались. Поэтому последующее расхождение их результатов можно связывать, прежде всего, с различиями в организации образовательного процесса. Определенная положительная динамика наблюдалась и в контрольной группе, что вполне ожидаемо – студенты продолжали осваивать дисциплины, выполняли учебные задания и приобретали опыт. Однако, эти изменения были заметно слабее. Статистическая проверка показала значимость итоговых различий, поэтому выявленную динамику трудно объяснить только случайными колебаниями выборки.

Важно, что изменения не ограничились ростом интереса студентов к необычной форме занятий. Они были зафиксированы по всем критериям диагностики: изменились мотивация, качество работы с учебным материалом, самостоятельность, взаимодействие в группе и способность оценивать собственные действия. Это позволяет предположить, что формирующая программа воздействовала не на отдельную сторону учебной деятельности, а на характер участия студента в образовательном процессе, в целом.

Особенно заметными оказались изменения в рефлексии. В начале эксперимента многие студенты оценивали занятие в довольно общем виде: было интересно или трудно, удалось выполнить задание или нет. В процессе формирующей работы обсуждение выполненной работы проводилось после каждого значимого игрового задания. Студенты не просто узнавали итоговую оценку, а разбирали принятые решения, причины ошибок и собственный вклад. Постепенное повторение этой процедуры, вероятно, способствовало переходу от общих суждений о занятии к более содержательному самоанализу.

Значительные изменения по операционально-деятельностному критерию можно связать с самой логикой игровых заданий. В большинстве игровых заданий студентам недостаточно было воспроизвести изученный материал. В кейс-играх и ролевых ситуациях требовалось выбрать последовательность действий, распределить ответственность и при необходимости пересмотреть первоначальное решение. Педагогические опоры задавали направление работы, но не давали готового ответа. Это позволяло студентам действовать более уверенно и последовательно.

Рост коммуникативного критерия следует связать не только с тем, что задания выполнялись в группах, но и с распределением ролей. Каждый участник получал определенную функцию, а общий результат зависел от того, насколько согласованно работала команда. В данном формате не было возможности просто занять наблюдательную позицию и слушать других, каждый включался в работу. В ходе эксперимента студенты задавали друг другу уточняющие вопросы, обосновывали позицию и учитывали замечания, прозвучавшие в обсуждении.

Когнитивный критерий увеличился несколько меньше остальных, хотя различие с контрольной группой осталось выраженным. Это можно объяснить тем, что изменения в понимании содержания и способности применять знания требуют большего времени, чем возникновение интереса к новому формату или включенность в командную работу. Кроме того, когнитивный результат зависит не только от технологии проведения занятия, но и от сложности изучаемой темы, исходной подготовки студентов, качества учебных материалов и продолжительности работы. Поэтому игровые технологии в данном случае следует рассматривать как способ организации содержательной деятельности, но не как замену последовательному освоению теоретического материала.

Отдельного внимания заслуживает динамика готовности преподавателей. Она показывает, что игровая технология не воспроизводится автоматически по готовому сценарию: преподавателю приходится управлять временем, распределением ролей, взаимодействием студентов, оцениванием и итоговым обсуждением. Поэтому подготовка преподавателей была не

внешним условием эксперимента, а одним из компонентов педагогического воздействия.

Полученный результат нельзя объяснить влиянием какого-то одного элемента модели. В экспериментальной группе игровые задания, цифровые средства, педагогические опоры, подготовка преподавателей и рефлексивно-оценочные процедуры применялись как единая система. По этой причине зафиксированный эффект следует относить к модели в целом, а не исключительно к игровой или цифровой среде.

Важно и то, что контрольная группа не обучалась в условиях полного отсутствия интерактивных методов. В ней применялись отдельные задания такого типа, но они не объединялись общей методической логикой. Поэтому эксперимент фактически показал различие не между «игровым» и полностью традиционным обучением, а между фрагментарным и системным использованием игровых форм. Такое сравнение представляется достаточно близким к реальной практике вуза, где цифровые сервисы, викторины, кейсы и групповые задания уже используются, но не всегда связаны между собой.

Полученные результаты не означают и того, что игровые технологии должны применяться на каждом занятии. Их использование особенно оправданно там, где студенту необходимо выбрать способ действия, применить знания в новой ситуации, сопоставить разные позиции или совместно выработать решение. При освоении сложного теоретического материала традиционные формы обучения сохраняют самостоятельное значение. Разработанная модель предполагает их дополнение, а не замену.

Таким образом, основной результат эксперимента свидетельствует о результативности системной организации учебно-игровой деятельности по сравнению с фрагментарным применением отдельных игровых приемов. Положительная динамика возникла в условиях, когда игровое задание было связано с содержанием дисциплины, сопровождалось понятными опорами и критериями, а полученный опыт становился предметом последующего анализа. Именно при таких условиях игровые технологии перестают быть способом временно оживить занятие и становятся полноценным средством организации учебной работы.

Проведенное исследование было обращено к проблеме, которая довольно часто возникает при использовании игровых технологий в вузе: отдельные игровые приемы делают занятие более динамичным, но не всегда приводят к устойчивым изменениям в учебной деятельности студентов. Причина заключается не столько в выборе конкретной игры или цифрового инструмента, сколько в отсутствии общей методической логики. Поэтому в работе игровые технологии рассматривались как часть целостной системы, объединяющей профессионально ориентированные задания, педагогические

опоры, цифровые средства, подготовку преподавателей, оценивание и рефлексию.

Предложенная модель строилась на согласовании четырех взаимосвязанных компонентов: целей применения игровых технологий, содержания и способов организации учебно-игровой деятельности, педагогических условий ее реализации и процедур оценки результатов. Существенным положением стало то, что игровая форма не должна подменять учебное содержание. Ее назначение состоит в создании ситуации, в которой студент использует знания для решения задачи, принимает решение, взаимодействует с другими участниками и затем анализирует полученный опыт.

Экспериментальная проверка показала, что системная реализация модели сопровождается более заметными изменениями, чем применение отдельных интерактивных заданий. В экспериментальной группе улучшились не только общие результаты, но и показатели, характеризующие мотивацию, понимание материала, самостоятельность, командное взаимодействие и рефлексию. Статистический анализ подтвердил значимость различий между экспериментальной и контрольной группами. При этом готовность преподавателей экспериментальной подгруппы позволяет рассматривать их подготовку не как сопутствующее мероприятие, а как необходимое условие внедрения модели.

Таким образом, педагогический эффект следует связывать с действием модели, в целом, а не с каким-либо одним ее элементом. При этом модель не требует отказа от лекций, семинаров и традиционных форм контроля. Напротив, она предполагает их сочетание с игровыми технологиями в тех случаях, когда студентам необходимо применить знания в новой ситуации, сопоставить разные позиции или подготовить совместное решение.

Дальнейшая работа может быть связана с проверкой модели на других направлениях подготовки, изучением устойчивости полученных изменений и сравнением различных вариантов педагогического сопровождения.

Литература

1. Аманов М.Э., Атамурадова Г.А. Игровые технологии в условиях цифровой академической среды – тенденция развития современного образования // Наука в жизни человека. 2022. № 2. С. 51-66.

2. Ваганова О.И., Смирнова Ж.В., Мокрова А.А. Применение игровых технологий в обучении студентов // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. № 1 (35). С. 16-21.

3. Галушина П.С. Практико-ориентированный подход в современном высшем образовании / П.С. Галушина, О.Р. Ильясов, Н.Л. Лопаева [и др.] // Российский научный вестник. 2025. № 1. С. 272-276.

4. Евдокимова А.И., Морозов А.В. Интеграция научной деятельности вузов с формированием профессиональных компетенций обучающихся // Социальная педагогика в России. Научно-методический журнал. 2022. № 1. С. 35-41.

5. Журавская Е.А. Внедрение игровых технологий для обучения студентов ВУЗа // Миссия конфессий. 2024. Т. 13. № 1 (74). С. 192-197.

6. Исаев А.А. Игровое моделирование как средство профессиональной готовности студентов к педагогической деятельности // Гуманитарные науки (г. Ялта). 2019. № 4 (48). С. 66-72.

7. Ларионов В.Г., Шереметьева Е.Н., Горшкова Л.А. Цифровая трансформация высшего образования: технологии и цифровые компетенции / // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2021. № 2. С. 61-69.

8. Метляева Т.В., Васильева Е.И. Использование игровых приемов в обучении бакалавров направления «сервис» // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2021. Т. 10. № 1 (34). С. 187-190.

9. 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. редактор: А.Ю. Нагорнова. Тольятти: Изд-во «Зебра», 2015. С. 487-493.

10. Морозов А.В. Особенности сетевого взаимодействия и электронного обучения в системе непрерывного образования // Электронное обучение в непрерывном образовании 2018: V Международная научно-практическая конференция / Ульяновск: УГТУ, 2018. С. 249-256.

11. Морозов А.В. Роль и значение современных электронных технологий в образовательном процессе вуза // Современные инновационные информационно-образовательные технологии в подготовке будущего бакалавра: Материалы Итоговой научно-практической конференции преподавателей и аспирантов / Казань: ТИСБИ, 2014. С. 188-194.

12. Нагорнова А.Ю. Искусственный интеллект в образовании: варианты применения: коллективная монография / А. Ю. Нагорнова, Р. М. Шерайзина, К. Р. Хачатурова [и др.] // Ульяновск: ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2024. 188 с.

13. Насырова Э.Ф., Насыров Р.И. Игровые технологии как средство развития инновационного мышления студентов // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 2 (93). С. 51-53.

14. Паллотта В.И., Сичкарь Т.В., Алимова Н.К. Цифровые игровые технологии как воспитательный ресурс формирования личности учащихся // Мир науки. Педагогика и психология. 2025. Т. 13. № 2.

15. Полякова А.В. Геймификация в образовании: усиление социальных взаимодействий и мотивации обучающихся // Категория «социального» в современной педагогике и психологии: Материалы 12-й всероссийской научно-практической конференции с дистанционным и международным участием /Ульяновск: Изд-во «Зебра», 2024. С. 439-443.

16. Полякова А.В., Морозов А.В. Синергия геймификации и искусственного интеллекта: образовательные перспективы // Педагогическая информатика. 2024. № 2. С. 383-392.

17. Тавстуха О.Г., Матвиевская Е.Г., Ганаева Е.А. Практико-ориентированный подход в реализации образовательных программ гуманитарного направления в вузе // Вестник ОГУ. 2023. № 2 (238). С. 101-105.

18. Яламов Г.Ю. Условия интеллектуализации цифровой образовательной среды // Грани познания. 2019. № 2 (61). С. 115-118.

19. Bashkireva, T. Problems of the formation of digital competence in the modern educational space / T. Bashkireva, A. Bashkireva, A. Morozov [et al.] // Journal of Physics. 2020. Vol. 1691. P. 12130. DOI 10.1088/1742-6596/1691/1/012130.

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

2`2026

РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Димова Алла Львовна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева», ведущий научный сотрудник лаборатории информатики и информатизации образования, профессор кафедры педагогики, доктор педагогических наук, доцент, aldimova@mail.ru*
Dimova Alla L`vovna,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «V.S. Lednev Institute of Content and Teaching Methods», the Leading scientific researcher at the laboratory of informatics and informatization education, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, aldimova@mail.ru

ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА[8]

POSSIBLE HEALTH RISKS FOR STUDENTS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES[9]

Аннотация. Статья посвящена теоретическому анализу современных работ отечественных и зарубежных авторов в области исследования возможных рисков для здоровья обучающихся при использовании технологий

[8] *Исследование выполняется в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации по теме «Научно-педагогические основы подготовки учителей к использованию технологий искусственного интеллекта при изучении общеобразовательных дисциплин и интенсификации учебного процесса» на 2026 год.*

[9] *The study is carried out as part of the state assignment of the Ministry of Education of the Russian Federation on the topic «Scientific and Pedagogical Foundations of Preparing Teachers to Use Artificial Intelligence Technologies in the Study of General Education Disciplines and the Intensification of the Educational Process» for 2026.*

искусственного интеллекта (ИИ). Выделены и содержательно описана группы рисков для когнитивного, психического, социального и физического здоровья обучающихся. Особое внимание уделено специфическим рискам для физического здоровья обучающихся при использовании технологий ИИ.
Ключевые слова: специфические риски; технологии ИИ; когнитивное, психическое, социальное, физическое здоровье; обучающиеся.

Annotation. The article is devoted to the theoretical analysis of modern works by Russian and foreign authors in the field of research on possible health risks for students when using artificial intelligence (AI) technologies. The article identifies and describes in detail the groups of risks for the cognitive, mental, social, and physical health of students. Special attention is paid to the specific risks for the physical health of students when using AI technologies.
Keywords: specific risks; AI-technologies; cognitive, mental, social, and physical health; students.

В настоящее время исследования, посвященные влиянию технологий искусственного интеллекта на здоровье обучающихся – это активно развивающаяся междисциплинарная область. Однако большинство отечественных и зарубежных исследователей подчеркивают, что прямых долгосрочных исследований о влиянии именно генеративного ИИ на здоровье пока недостаточно, так как технология массово внедряется лишь с 2023-2024 годов [1; 4; 5; 7].

Это актуализирует проблему теоретического анализа научного материала, посвященного возможным рискам для здоровья обучающихся при использовании технологий искусственного интеллекта, представленных в современных работах отечественных и зарубежных авторов.

Теоретические исследования проводились в 2026 гг. в лаборатории информатики и информатизации образования Института содержания и методов обучения им. В.С. Леднева в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации по теме «Научно-педагогические основы подготовки учителей к использованию технологий искусственного интеллекта при изучении общеобразовательных дисциплин и интенсификации учебного процесса».

Анализ научно-педагогических источников позволил выявить, что отечественные и зарубежные исследователи акцентируют свое внимание на различных группах рисков для здоровья обучающихся. При этом понятие «здоровье» трактуется ими не только как физическое состояние, но и как психическое благополучие, когнитивное развитие и социальная адаптация.

Российские ученые фокус своего внимания в основном сосредотачивают на когнитивных рисках (угроза самостоятельному мышлению) и социально-

психологических аспектах подмены человеческого взаимодействия машинным. Кумахова Д.Б. в своей работе «Влияние искусственного интеллекта на когнитивные способности студентов» выявляет три главных риска: когнитивная эрозия (ослабление мышления), цифровая амнезия и творческая унификация. В работе автора приведены результаты эксперимента, доказывающие, что у студентов, использующих ИИ для ответов на вопросы, аналитические способности снижаются на 23%, а показатели долговременной памяти ухудшаются на 15% по сравнению с контрольной группой [4].

Попазова О.А., Гриднева М.А. в исследовании «Социальные риски применения ИИ в системе высшего образования» описывают феномен «когнитивного делегирования», суть которого заключается в том, что студенты передают нейросети операции, которые традиционно развивали мышление (поиск аргументов, синтез, формулирование позиции). Это ведет к «иллюзии компетентности», когда быстрый доступ к готовому тексту воспринимается мозгом как собственное знание [5]. Вышеизложенное в полной мере можно отнести и к школьникам. Ивахненко Е.Н., Никольский В.С. убедительно доказывают то, что высокая формальная грамотность текстов, сгенерированных нейросетями, маскирует отсутствие самостоятельного когнитивного вклада обучающегося, создавая риски для объективной оценки его реальных знаний.

Давыдова Г.И., Шлыкова Н.В. в своей работе предупреждают о риске наступления «трагической реальности», где обучение сведется к сухой передаче информации без живого человека. Это создает угрозу формированию эмпатии, ответственности и приверженности гуманистическим ценностям у обучающихся [1]. Исследователи Московского государственного психолого-педагогического университета (МГППУ) в рамках направления «Искусственный интеллект в психологии и образовании» подчеркивают, что ИИ выступает фактором масштабного социально-культурного эксперимента, требующего жесткого контроля для предотвращения психологических девиаций у обучающихся.

Что касается физического здоровья, то на VI Научно-практической конференции Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина (2024) отдельная секция была посвящена «выявлению рисков для здоровья обучающихся периода цифровой трансформации образования». Отмечалось, что физическое здоровье (зрение, опорно-двигательный аппарат, гиподинамия) страдает из-за тотального увеличения экранного времени при работе с постоянно обучающимися системами ИИ.

Зарубежные авторы в основном посвящают свои работы психическому здоровью, рискам эмоциональной зависимости от ИИ-чат-ботов и проблеме «эрозии обучения». Фундаментальный отчет Американской психической ассоциации выделяет риски искажения реальности (из-за дипфейков и алгоритмических манипуляций), невидимого влияния на эмоции и суррогатной

поддержки. В документе указывается на то, что подростки могут привязываться к ИИ-компаньонам, что приводит к подмене реальных социальных связей, нарушению развития социальных навыков и росту тревожности и депрессии.

Ryan S. Patel предупреждает об опасности использования ИИ-терапевтов. Как отмечает автор, проводимые исследования показывают, что большие языковые модели (LLM) в 20-50 % случаев неадекватно реагируют на суицидальные мысли, проявляют стигматизацию и не способны сформировать подлинное терапевтическое заключение. Это создает у обучающихся «ложное чувство безопасности» и заставляет их избегать обращения к реальным врачам [6]. Steward Mudenda указывает, что чрезмерная зависимость от ИИ вызывает у обучающихся чувство неадекватности при сравнении своих работ с идеальными ответами нейросетей, что снижает академическую мотивацию и повышает уровень стресса и тревожности [7]. Кроме того, утверждается, что автоматизация производства знаний разрушает саму экосистему обучения. Лишая обучающегося когнитивных усилий (преодоления трудностей при написании эссе или решении задачи), ИИ препятствует формированию необходимых нейронных связей. В других работах авторами рассматриваются риски конфиденциальности, манипуляции поведения и влияние ИИ на эмоциональное вовлечение и мотивацию обучающихся.

Зарубежные организации в отчетах по кибербезопасности школ отмечают, что физические и психологические риски усугубляются проблемами кибербуллинга с использованием ИИ, утечками биометрических и медицинских данных обучающихся, а также рисками сексуальных домогательств в цифровой среде.

Анализ отечественных и зарубежных источников позволил выделить четыре основные группы рисков для здоровья студентов и школьников при использовании ИИ:

1. ***Когнитивное здоровье:*** делегация критического мышления, «цифровая амнезия» (ухудшение долговременной памяти), когнитивное делегирование и «иллюзия компетентности»; мозг перестает тренироваться в преодолении интеллектуальных трудностей.

2. ***Психическое здоровье***: рост тревожности, депрессивных состояний, чувства неадекватности на фоне сравнения своих работ с «идеальным» ИИ; риск развития эмоциональной зависимости от ИИ-чат-ботов и суррогатных отношений.

3. ***Социальное здоровье***: изоляция, подмена живого человеческого общения (которое необходимо для развития эмпатии) на взаимодействие с алгоритмами; риск попадания в эхо-камеры и риск манипулятивного воздействия.

4. ***Физическое здоровье***: усугубление проблем, связанных с гиподинамией, нарушениями осанки и зрения из-за непрерывного экранного

времени, необходимого для работы с генеративными и адаптивными системами ИИ.

В ходе проведения данного исследования более детально были рассмотрены работы авторов, посвященные специфическим рискам для физического здоровья обучающихся при использовании технологий ИИ.

Специфические риски для физического здоровья обучающихся при использовании технологий ИИ

Исследования, посвященные именно физическому здоровью обучающихся в контексте использования технологий ИИ, в последнее время рассматриваются в рамках более широкой проблематики «цифровой трансформации образования» и «экранного времени». Однако с внедрением ИИ появились специфические риски.

Отечественные исследователи фокусируются на эргономике и гиподинамии. Они связывают риски для физического здоровья не столько с самим алгоритмом ИИ, сколько с интенсификацией взаимодействия «человек-машина», которую провоцируют интеллектуальные системы. ИИ-консультанты, беря на себя рутинные задачи, парадоксальным образом могут увеличивать время статического сидения, так как обучающиеся тратят сэкономленное время на генерацию новых, более сложных запросов.

Опорно-двигательный аппарат, гиподинамия, эргономика рабочего места

Этой теме посвящены работы Сухарева А.Г., Фроловой О.В. (2025), которые анализируют влияние длительной статической позы при работе с адаптивными платформами на базе ИИ. Авторы делают вывод о том, что использование ИИ-репетиторов увеличивает непрерывное время нахождения за компьютером на 30-40% по сравнению с традиционным выполнением домашних заданий. Это приводит к раннему формированию нарушений осанки (сколиозы (I-II степени) и шейного остеохондроза у школьников. Авторы подчеркивают, что ИИ-системы, подстраиваясь под темп ученика, могут непреднамеренно поощрять длительные сеансы обучения без перерывов, если не запрограммированы на принудительную паузу. Сухарев А.Г., Голубева Е.З. (Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма) в исследованиях медико-социальных рисков цифровой трансформации образования вводят понятие «ИИ-индуцированная гиподинамия». Они обращают внимание на то, что обучающие перестают вставать с места для получения информации в библиотеке, так как мобильные ИИ-агенты предоставляют ответ мгновенно, а обучающийся при этом не меняет физическую позу «сидя» или «лежа с телефоном». Авторы фиксируют рост заболеваний «текстовой шеи» и туннельных синдромов кистей именно из-за специфической моторики при вводе длинных запросов с мобильных устройств.

Юматов Е.А. (Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова) исследуя вегетативную нервную систему отмечает, что физическим следствием длительного взаимодействия с ИИ без перерывов является нарушение вегетативного баланса, что проявляется в виде мышечных зажимов (особенно в плечевом поясе) и нарушения периферического кровообращения. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С. (ведущие специалисты Национального медицинского исследовательского центра здоровья детей -НМИЦ ЗД) предупреждают о риске роста алиментарно-зависимых заболеваний. По их мнению, персонализированные ИИ-рекомендации могут снижать необходимость физической активности (например, виртуальные лабораторные работы полностью заменяют реальные эксперименты, требующие движения). Это усугубляет проблему детского ожирению и связанных с ним эндокринных нарушений.

Hartogeniou et al. (2025) в исследованиях, изучающих влияние ИИ на повседневную активность обучающихся, доказывают, что использование ИИ для планирования и выполнения учебных задач снижает количество «микро-перерывов» - естественных пауз, когда человек отвлекается, чтобы потянуться или пройтись. Авторы отмечают, что ИИ создает эффект «гипнотического удержания» у экрана. Работы Sterdt E. (2024) по эргономике рабочих мест показывают, что существующие стандарты эргономики устарели. По мнению автора, они были рассчитаны на работу с персональным компьютером (ПК), а не на непрерывный диалог с чат-ботом, который не имеет четкого «начала» и «конца» задачи, из-за чего обучающиеся сидят в статических позах часами.

Зрительный анализатор (офтальмологические риски)

Кошелева Н.В., Мац В.Д. отмечают, что работа с генеративными нейросетями требует высокой концентрации внимания на экране для проверки сгенерированного контента (поиск галлюцинаций ИИ, редактирование), что ведет к развитию миопии (близорукости) и синдрома сухого глаза. Авторы указывают на то, что ИИ-интерфейсы часто имеют высокую контрастность и динамичную подачу информации, что вызывает быстрое зрительное утомление. Они рекомендуют внедрение стандартов «цифровой гигиены», обязывающих разработчиков образовательного ИИ включать функции напоминания о гимнастике для глаз. Кучма В.Р., Иванов Ю.А. (НМИЦ ЗД) в своих работах по гигиеническому нормированию цифровых нагрузок (2024-2025) отмечают новый феномен: «синдром непрерывного сканирования». По мнению авторов, при работе с ИИ обучающийся не просто читает текст, а постоянно его сканирует на предмет «галлюцинаций» нейросети и фактических ошибок. Это требует неестественно высокой концентрации взгляда, снижения частоты моргания и приводит к ускоренному развитию синдрома сухого глаза и спазма аккомодации. Батуев А.С. и его школа исследуют энергетические затраты мозга при взаимодействии с ИИ. Физическим маркером этого выступает зрачковый

рефлекс и микронапряжения глазодвигательных мышц. Авторы доказывают, что диалог с ИИ вызывает более выраженное локальное утомление зрительной коры, чем традиционное чтение, из-за непредсказуемости генерируемого контента.

Исследования, приводимые в журнале Computers in Human Behavior (2025) с использованием ай-трекига (отслеживания взгляда) показывают, что при чтении текстов, сгенерированных ИИ, у обучающихся фиксируется аномальное количество регрессий (возвратных движений глаз). Авторы отмечают, что это физически переутомляет цилиарную мышцу глаза, способствуя прогрессированию миопатии (близорукости). International Myopia Institute в своих обновленных руководствах (2025) впервые выделил «интерактивную работу с ИИ» как фактор риска, приравниваемый по нагрузке на зрение к непрерывному чтению мелкого шрифта при плохом освещении.

Зарубежные авторы в основном посвящают свои работы влиянию ИИ на цикадные ритмы, качество сна и нейрофизиологическое развитие мозга.

Нарушение сна и цикадных ритмов

Twenge J.M., Campbell W.K. (2025) выделяют критические риски использования ИИ-чат-ботов в ночное время. По их мнению, механизм возникновения рисков заключается в том, что интеллектуальные ассистенты доступны в течение всех суток и поддерживают интерактивный диалог, что стимулирует выброс дофамина и подавляет выработку мелатонина. При этом синий свет от экранов в сочетании с когнитивным возбуждением от общения с ИИ приводит к хроническому недосыпу, что напрямую влияет на физическое здоровье (снижение иммунитета, замедление роста и повышенный риск сердечно-сосудистых заболеваний в будущем. Hale L., Kirschen G.W. (2026) доказывают, что алгоритмы рекомендаций (используемые в образовательных и развлекательных приложениях с элементами ИИ) создают «бесконечную ленту» контента, которая затрудняет процесс засыпания. Прямым следствием алгоритмического удержания внимания становится физическое истощение.

Walker M. (2025) обращает внимание на «когнитивное возбуждение от ИИ». Автор указывает на то, что в отличии от пассивного скроллинга соцсетей, диалог с ИИ требует постоянной оценки, критического мышления и принятия решений, а использование ИИ за 1-2 часа до сна блокирует переход мозга в дельта-фазу сна. Последствия для физического здоровья: хроническое недосыпание, снижение выработки гормона роста (критично для подростков), ослабление иммунной системы. Twenge J. в своих отчетах (2025) показывает корреляцию между доступностью ИИ-консультантов в течение всех суток и смещением циркадных ритмов у обучающихся. Автор отмечает, что физическое здоровье ухудшается из-за того, что ИИ стирает границы «учебного» и «личного» времени, вторгаясь в ночные часы.

Нейрофизиологические изменения и стресс

Small G.W, Moody T.D. (2025), использующие методы магнитно-резонансной томографии (МРТ) для изучения влияния интенсивного использования ИИ на мозг подростков, выявили повышение уровня кортизола (гормона стресса) у студентов, которые испытывают «техностресс» из-за необходимости постоянно проверять и верифицировать информацию, полученную от ИИ. Авторы отмечают, что хронически повышенный кортизол негативно влияет на физическое здоровье (ослабляет иммунную систему, повышает артериальное давление и способствует накоплению висцерального жира). Loh K.K., Kanai R. (2024, 2025) обсуждают феномен «когнитивной перегрузки». Авторы подчеркивают, что постоянный поток персонализированной информации от ИИ-систем приводит к сенсорной перегрузке, что проявляется в виде головных болей от напряжения, тахикардии и мышечных зажимов.

Риски, связанные с биометрическими данными и wearables (носимыми устройствами)

Williamson B., Eynon R. (2025) критикуют внедрение ИИ-систем мониторинга физического состояния на уроках физической культуры (умные часы, фитнес-трекеры, анализирующие пульс и активность через ИИ). Авторы отмечают:

– психосоматические расстройства из-за постоянного самоконтроля и тревоги за показатели («орторексия данных»);

– риски, связанные с утечкой чувствительных медицинских данных, что может привести к стигматизации учащихся с особенностями здоровья;

– неадекватные физические нагрузки, рекомендованные алгоритмами ИИ, которые не учитывают скрытые патологии ребенка, что может привести к травмам.

Williamson B. в работах по «датафикации здоровья» (2024-2025) критикует внедрение ИИ-алгоритмов в школьную физкультуру. Он отмечает возникновение физических рисков, в случае, когда ИИ через камеру смартфона или носимые устройства анализирует технику выполнения упражнения или пульс ученика, а именно: перетренированность (алгоритмы, настроенные на «оптимальный результат», могут не учитывать скрытые индивидуальные физиологические особенности ребенка, толкая его к превышению безопасного порога частоты сердечных сокращений (ЧСС); постоянный мониторинг сожженных калорий и биометрии ИИ-трекерами провоцирует у подростков расстройства пищеварения (орторексию, анорексию), что имеет тяжелые физические последствия (истощение, гормональные сбои).

Быков Е.В., Павлов С.П. (Всероссийский научно-исследовательский институт физкультуры и спорта, 2025) анализируя риски использования любительских ИИ-приложений для составления тренировочных планов студентами, отмечают главную опасность – отсутствие медицинской валидации

алгоритмов. По их мнению, ИИ может рекомендовать физические нагрузки, противопоказанные при скрытых патологиях (например, при бессимптомных проблемах с сердцем или суставами), что ведет к травматизму.

Риски внедрения ИИ, считывающего физиологические состояния в реальном времени

Parasuraman R. (2025) сообщает о системах, которые с помощью ЭЭГ-гарнитур (электроэнцефалография) или веб-камер (отслеживая мимику и пульс) определяют, что студент «устал» или «потерял концентрацию», и автоматически меняют подачу материала. При этом возникают головные боли напряжения, контактный дерматит, и что особенно опасно – феномен «физиологического микроменеджмента» (организм теряет способность к саморегуляции, полагаясь на внешние стимулы от ИИ).

Исследователи из Института мозга человека им. Н.П. Бехтеревой Российской академии наук в дискуссиях 2025-2026 гг. поднимают вопрос о безопасности сбора биометрических данных (паттерны движения глаз, пульс) образовательными ИИ-платформами. Риск для физического здоровья здесь связан с потенциальным использованием этих данных для манипуляции вегетативными реакциями обучающегося (например, подача стрессогенного контента в момент его физиологической уязвимости.

Заключение.

1. Проведенный анализ отечественных и зарубежных источников позволил выделить и содержательно описать четыре основные группы рисков для здоровья обучающихся: когнитивного, психического, социального и физического здоровья.

2. Отечественные и зарубежные авторы приходят к выводу о том, что сами по себе технологии ИИ не являются абсолютным злом, однако отсутствие «педагогического дизайна» и цифровой гигиены неизбежно ведет к ухудшению когнитивного, психического и физического здоровья обучающихся. Для нивелирования рисков, например, для когнитивного здоровья необходимо смещать фокус с оценки конечного результата (который может сгенерировать ИИ) на оценку процесса мышления и устные формы защиты знаний.

3. В связи с отсутствием долгосрочных исследований (на 10-20 лет) в области влияния ИИ на физическое здоровье, современная научная литература рассматривает эти риски через две призмы: 1) опосредованные риски, при которых ИИ изменяет паттерны поведения (увеличивает время непрерывного взаимодействия с экраном, снижает двигательную активность), что ведет к классическим «цифровым» болезням [2; 3]; 2) специфические риски: новые формы физического взаимодействия с ИИ (использование носимых устройств с ИИ, компьютерное зрение на физкультуре, нейроинтерфейсы).

Литература

1. Давыдова Г.И., Шлыкова Н.В. Риски и вызовы при внедрении ИИ в систему высшего образования [Электронный ресурс]. URL: https: //elibrary (дата обращения 20.06.2026).

2. Димова А.Л. Негативные последствия для здоровья школьников при информационном взаимодействии и меры по их нивелированию // Международная научно-практическая конференция (EEIA– 2024) Образовательное пространство в информационную эпоху: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (EEIA– 2024) [Москва, 1 июля 2024 г.] / под научн. ред. С.В. Ивановой, под общ. ред. И.М. Елкиной. М.: ФГБУ «РАО», 2024. С. 875-881.

3. Димова А.Л. Здоровьесбережение в условиях цифровизации: монография. М.: Изд-во Эйдос, 2023. 247 с.

4. Кумахова Д.Б. Влияние искусственного интеллекта на когнитивные способности студентов [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-iskusstvennogo-intellekta-na-kognitivnye-sposobnosti-studentov?ysclid=mrevkt32v9237062585 (дата обращения 10.07.2026).

5. Попазова О.А., Гриднева М.А. Социальные риски применения ИИ в системе высшего образования [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnye-riski-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-rossiyskoy-federatsii?ysclid=mrevnovzbu257055995 (дата обращения 10.07.2026).

6. Patel R. S. Risks of Students using AI for mental Health / R. S. Patel [Электронный ресурс]. Ohio State University,2025. URL: https: //ethcs.a-ai.ru (дата обращения 20.06.2026).

7. Mudenda S. Impact of AI on College and University Students /S. Mudenda// The Conversation. 2025. [Электронный ресурс]. 2025. URL: https: //theconversation.com (дата обращения 20.06.2026).

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

2`2026

В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков Александр Александрович,
Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования», президент, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, vmkafedra@yandex.ru
Rusakov Aleksandr Aleksandrovich,
The Interregional Public Organization «Academy of Informatization of Education», the President, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Pedagogics, full Professor, vmkafedra@yandex.ru

Пачина Наталия Николаевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», профессор кафедры социологии, доктор психологических наук, доцент, pachina_2017@mail.ru*
Pachina Natalia Nikolaevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lipetsk State Technical University», the Professor at the Chair of sociology, Doctor of Psychology, Assistant professor, pachina_2017@mail.ru*

Пачин Роман Константинович,
Государственное областное автономное профессиональное образовательное учреждение «Липецкий металлургический колледж», преподаватель, кандидат психологических наук, park48@mail.ru
Pachin Roman Konstantinovich,
The State Regional Autonomous Professional Educational Institution «Lipetsk Metallurgical College», the Lecturer, park48@mail.ru

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЮБИЛЕЙНЫЙ ГОД: ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ КОНФЕРЕНЦИИ TELE2026

DIGITAL TRANSFORMATION OF HIGHER EDUCATION IN ITS ANNIVERSARY YEAR: A LOOK THROUGH THE LENS OF THE TELE2026 CONFERENCE

Аннотация. В статье систематизированы ключевые идеи, практики и стратегические ориентиры цифровой трансформации высшего образования, представленные в рамках VI Международной конференции TELE2026, которая прошла в юбилейный год – в честь 70-летия Липецкого государственного технического университета и 30-летия Академии информатизации образования. На основе анализа программы конференции проведена классификация технологических решений (LMS-платформы, ИИ-ассистенты, VR/AR-технологии, синтетические данные, локальные языковые модели и др.) по критериям зрелости внедрения, применимости и педагогического эффекта. Выявлены основные барьеры цифровой трансформации (кадровые дефициты, проблемы интеграции ИТ-систем, вопросы информационной безопасности, авторского права и импортозамещения) и предложены управленческие и методические меры по их преодолению. Сформулированы рекомендации по адаптации успешных практик TELE2026 для инженерных, педагогических и гуманитарных образовательных программ с учётом специфики дисциплин и уровней подготовки. Разработан прототип двухлетней дорожной карты внедрения цифровых решений в вузе, включающий «быстрые победы» и стратегические инициативы, подчёркивающие преемственность образовательных традиций и инноваций. Материалы статьи могут быть полезны администраторам вузов, методистам и преподавателям, участвующим в проектировании и реализации программ цифровой трансформации.
Ключевые слова: цифровая трансформация образования; высшее образование; TELE2026; ИИ в образовании; VR/AR-технологии; виртуальные лаборатории; образовательные технологии; цифровизация вуза; внедрение инноваций; дорожная карта; педагогические эффекты; барьеры цифровизации; методические рекомендации.

Annotation. This article systematizes the key ideas, practices, and strategic guidelines for the digital transformation of higher education presented at the VI International Conference TELE2026, which was held in the anniversary year of Lipetsk State Technical University (TSTU) celebrating its 70th anniversary and the 30th anniversary of the Academy of Informatization in Education. Based on the conference program analysis, technological solutions (LMS platforms, AI assistants, VR/AR technologies, synthetic data, local language models, etc.) are classified according to the criteria of implementation maturity, applicability, and pedagogical effect. The main barriers to digital transformation (staff shortages, IT systems

integration issues, information security, copyright, and import substitution) are identified, and management and methodological measures to overcome them are proposed. Recommendations are formulated for adapting successful TELE2026 practices to engineering, pedagogical, and humanities educational programs, taking into account the specifics of the disciplines and levels of training. A prototype two-year roadmap for implementing digital solutions at the university has been developed, including «quick wins» and strategic initiatives emphasizing the continuity of educational traditions and innovations. The article's materials may be useful for university administrators, methodologists, and faculty involved in the design and implementation of digital transformation programs.
Keywords: digital transformation of education; higher education; TELE2026; AI in education; VR/AR technologies; virtual laboratories; educational technologies; university digitalization; innovation implementation; roadmap; pedagogical effects; digitalization barriers; methodological recommendations.

Актуальность исследования обусловлена стремительной цифровой трансформацией высшего образования, которая меняет парадигму обучения, требуя от вузов системного подхода к интеграции технологий. Анализ материалов TELE2026 в юбилейном контексте (70 лет ЛГТУ, 30 лет Академии информатизации образования) не только актуализирует дискуссию о цифровой трансформации, но и даёт инструментарий для её реализации – от выбора технологий до преодоления типовых сложностей и планирования конкретных шагов [2]. Цель данной статьи: систематизировать ключевые идеи, практики и стратегические ориентиры цифровой трансформации высшего образования, озвученные в рамках VI Международной конференции TELE2026, с учётом её юбилейного контекста (70 лет ЛГТУ, 30 лет Академии информатизации образования), и на этой основе сформулировать прикладные рекомендации по интеграции перспективных технологических решений в образовательный процесс вуза.

Задачи:

1. **Выявить и классифицировать основные технологические направления и решения,** представленные на TELE2026по критериям применимости, зрелости внедрения и ожидаемого педагогического эффекта.
2. **Проанализировать барьеры и риски,** обозначенные участниками конференции и предложить типовые управленческие и методические меры по их преодолению.
3. **Сформулировать рекомендации по адаптации успешных практик TELE2026 для разных типов образовательных программ** (инженерные, педагогические, гуманитарные) с учётом специфики дисциплин и уровней подготовки (бакалавриат/магистратура).

4. Разработать прототип дорожной карты внедрения (на 1–2 года) для вуза или образовательной программы, включающий приоритетные проекты (например, запуск пилотной виртуальной лаборатории или создание библиотеки промптов для исследовательских задач), этапы реализации, необходимые ресурсы, метрики успеха и ответственных.

Материалы и методы: Программа материалов TELE2026 [3]. Нормативно-правовые документы: Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования Минобрнауки России [1], локальные стратегии вузов, стандарты. Контент-анализ: выделены ключевые темы, тренды, повторяющиеся проблемы и предложенные решения.

Сравнительный анализ: сопоставлены подходы разных вузов или стран, выявлены универсальные практики и факторы успеха, специфичные для отдельных контекстов.

SWOT-анализ: для каждого перспективного направления (например, ИИ в оценке работ или VR-симуляции) выделены сильные и слабые стороны, возможности и угрозы при внедрении в конкретном вузе.

Модели оценки цифровой зрелости. Проектный подход: на этапе выводов предложены конкретные шаги (пилотные проекты, изменения в учебных планах, программы повышения квалификации).

В числе приоритетных направлений, обозначенных на открытии конференции TELE2026**,** можно выделить:

– создание современной образовательной инфраструктуры (виртуальные и удалённые лаборатории, «умные» классы, иммерсивные технологии);

– развитие открытого, гибкого и дистанционного обучения, включая платформы открытых образовательных ресурсов и мобильные решения;

– внедрение персонализированных траекторий и адаптивных систем обучения на базе искусственного интеллекта;

– непрерывное профессиональное развитие и обучение на протяжении всей жизни, в том числе через партнёрство вузов с индустриальными заказчиками;

– стандартизацию решений (в частности, продвижение стандартов IEEE) для обеспечения совместимости и масштабируемости образовательных технологий.

Важной чертой конференции стал её междисциплинарный и международный характер: в диалоге участвовали инженеры, педагоги, исследователи и управленцы, представляющие разные страны и профессиональные сообщества. Такой широкий состав участников создаёт основу для формирования комплексных стратегий цифровой трансформации, учитывающих как технологические, так и методические, организационные и этические аспекты внедрения инноваций.

1. Основные технологические направления и решения: классификация по применимости, зрелости и педагогическому эффекту

Программа TELE 2026 охватила широкий спектр технологических решений, которые можно классифицировать по степени зрелости внедрения и ожидаемому педагогическому эффекту.

Высокий уровень зрелости, широкое внедрение:

1. LMS-платформы и цифровые образовательные среды. Обсуждалась динамика российского рынка LMS под санкционным давлением и процессы импортозамещения (доклад А. Кобичевой) [4]. Это зрелые решения с высокой применимостью: они уже интегрированы в большинство вузов, а основной фокус смещается на адаптацию функционала и обеспечение устойчивости. Педагогический эффект – стандартизация учебного процесса, повышение прозрачности оценивания и рост доступности материалов.

2. Смешанное обучение и модель «перевёрнутого класса». В частности, рассматривалась эволюция модели до «FlippedClassroom 2.0» с интеграцией ИИ-ассистентов (доклад С. Гулямова и соавторов) [5]. Уровень зрелости – высокий, применимость – широкая, педагогический эффект – рост самостоятельности студентов и более эффективное использование аудиторного времени.

Средний уровень зрелости, активное развитие:

1. ИИ-ассистенты и генеративные технологии. На секции Computing & IT Education обсуждались агентные ИИ-системы, способные выступать не как пассивные помощники, а как автономные участники учебного процесса (доклад С. Гулямова, И. Рустамбекова и др.) [6]. Также поднимались вопросы этики и прозрачности автоматизированного оценивания (доклад Б. Абдувалиева). Применимость высока для проектных и исследовательских задач, но требует методических доработок. Педагогический эффект связан с персонализацией обучения, однако есть риски снижения рефлексивности.

2. Иммерсивные технологии (VR/AR). Доклад С. Гулямова и коллег был посвящён эффективности иммерсивных симуляций в профессиональном образовании [7]. Уровень зрелости – средний: есть успешные пилоты, но массовое внедрение сдерживается стоимостью оборудования и необходимостью адаптации контента. Педагогический эффект проявляется в повышении вовлечённости и лучшем усвоении практических навыков.

Ранние стадии зрелости, перспективные направления:

1. Синтетические данные в образовании. Обсуждались возможности, ограничения и перспективы применения (доклад С. Гулямова, И. Рустамбекова и др.) [8]. Применимость пока ограничена узкоспециализированными дисциплинами (Data Science, инженерия), но потенциал высок. Педагогический эффект – возможность отработки навыков на реалистичных, но безопасных данных.

2. Локальные малые языковые модели (SLM). Доклад А. Кузина посвящён внедрению SLM для преодоления проблем доступности в высшем и среднем профессиональном образовании [9]. Это перспективное направление, особенно в условиях ограничений на облачные сервисы. Педагогический эффект – обеспечение приватности данных и возможность работы в закрытых сетях.

2. Барьеры и риски: управленческие и методические меры по преодолению

На конференции были обозначены ключевые барьеры, которые необходимо учитывать при планировании цифровой трансформации (табл. 1).

Таблица 1

Ключевые барьеры и риски

Барьер	Описание (на основе докладов TELE2026)	Управленческие меры	Методические меры
Кадровые дефициты и цифровая грамотность	Недостаток компетенций преподавателей для работы с новыми технологиями (в т.ч. с ИИ).	Включение программ повышения квалификации в план развития вуза; создание центров методической поддержки.	Разработка методических рекомендаций по интеграции ИИ в учебные курсы; проведение мастер-классов и воркшопов.
Интеграция ИТ-систем	Сложности совмещения различных платформ (LMS, VR-тренажёры, ИИ-сервисы).	Назначение ответственного за цифровую трансформацию; поэтапное внедрение с пилотированием.	Стандартизация форматов данных; разработка единых требований к цифровым инструментам.
Информационная безопасность и приватность	Риски при использовании прокторинга, биометрии, облачных ИИ-сервисов.	Внедрение политик информационной безопасности; аудит используемых сервисов.	Обучение студентов и преподавателей основам цифровой гигиены; использование локальных решений там, где это возможно.
Авторское право и этика ИИ	Вопросы использования ИИ в студенческих работах,	Разработка регламентов использования ИИ в учебном процессе;	Включение в программы курсов модулей по академической этике в

	верификации авторства, классификации объектов авторского права в цифровой среде.	обновление положений об итоговой аттестации.	цифровую эпоху; разработка критериев оценки работ с учётом вклада ИИ.
Импортозамещение и устойчивость инфраструктуры	Зависимость от зарубежных платформ и сервисов.	Переход на отечественные аналоги; развитие собственной ИТ-инфраструктуры.	Тестирование и адаптация российских решений; формирование базы знаний по альтернативным инструментам.
Кадровые дефициты и цифровая грамотность	Недостаток компетенций преподавателей для работы с новыми технологиями (в т.ч. с ИИ).	Включение программ повышения квалификации в план развития вуза; создание центров методической поддержки.	Разработка методических рекомендаций по интеграции ИИ в учебные курсы; проведение мастер-классов и воркшопов.

3. Рекомендации по адаптации практик TELE 2026 для разных типов образовательных программ

Представим рекомендации по адаптации практик TELE2026 для разных типов образовательных программ.

Инженерные программы (бакалавриат/магистратура):

1. Виртуальные лаборатории и симуляторы: использовать для отработки навыков, недоступных в реальной лаборатории, например, прототипирование на базе Arduino для изучения ИИ и Big Data (доклад К. Евстраткина и соавторов) [10].

2. Проектное обучение с индустриальными партнёрами: интегрировать задачи от предприятий, используя цифровые инструменты для совместной работы.

Оценка: портфолио проектов, экспертная оценка от представителей индустрии, рефлексивные отчёты о применении технологий.

Педагогические программы:

1. Цифровые инструменты для методической работы. Например, GoogleNotebookLM как вспомогательный инструмент для подготовки материалов (доклад М. Ступиной) [11].

2. Развитие цифровой и информационной гигиены. Включение модулей по противодействию манипулятивным технологиям (доклад Н. Пачиной и соавторов) [12].

Оценка: анализ методических разработок, видеоанализ уроков с использованием цифровых инструментов, рефлексивные эссе.

Гуманитарные программы:

1. Анализ языковых данных и NLP. Использование библиотек типа Gensim в курсах по лингвистике и филологии (доклад С. Строева и соавторов) [13].

2. Мультимодальные и цифровые технологии для повышения вовлечённости. Применение цифровых и мультимодальных технологий в преподавании языков (доклад Ш. Убайдуллаевой и соавторов) [14].

Оценка: проекты на стыке гуманитарных и цифровых методов (например, цифровые гуманитарные науки), презентации, групповые дискуссии.

4. Прототип дорожной карты внедрения (1-2 года)

Дорожная карта учитывает юбилейный контекст: включает «быстрые победы» для демонстрации эффекта и стратегические инициативы, подчёркивающие преемственность традиций и инноваций (табл. 2).

Таблица 2

Прототип дорожной карты

Этап	Проект	Ресурсы	Метрики успеха	Ответствен-ные
1 (1-3 мес.)	Запуск пилотной виртуальной лаборатории по одной дисциплине	ИТ-специалисты, преподаватели-методисты, бюджет на ПО и оборудование	50 студентов прошли практику; 80% удовлетворён-ности по опросу	Зав. кафедрой, ИТ-служба
2 (4-6 мес.)	Внедрение ИИ-ассистента для самостоятельной работы студентов (библиотека промптов)	Методисты, разработчики, бюджет на лицензии/разработку	70 % студентов используют ассистент; снижение нагрузки на преподавателей на 15%	Центр цифровой трансформации, кафедра
3 (7-9 мес.)	Обучение преподавателей: серия воркшопов по	Методисты, внешние эксперты	60% преподавателей прошли обучение; 5	Отдел ДПО, центр цифровой трансформации

	использованию ИИ и цифровых инструментов		новых цифровых курсов в учебном плане	
4 (10-12 мес.)	Оценка результатов пилотных проектов, корректировка планов	Аналитики, руководители проектов	Отчёт с анализом эффективности; план масштабирования на следующий год	Научный руководитель проекта
1 (1-4 мес.)	Масштабирование виртуальной лаборатории на 3-4 дисциплины	Дополнительные лицензии, оборудование, методическая поддержка	200 студентов используют лабораторию; интеграция в учебные планы	Зав. кафедрами, ИТ-служба
2 (5-8 мес.)	Создание единой библиотеки цифровых методических материалов	Методисты, контент-менеджеры	100+ единиц контента; 80% кафедр используют материалы	Центр цифровой трансформации
3 (9-12 мес.)	Разработка и внедрение регламента использования ИИ в учебном процессе	Юристы, методисты, представители студенческого совета	Утверждённый документ; обучение всех преподавателей и студентов	Ректорат, центр цифровой трансформации

«Быстрые победы» (для демонстрации эффекта в юбилейный год): запуск пилотной виртуальной лаборатории; создание библиотеки промптов для студентов; проведение серии воркшопов для преподавателей.

Стратегические инициативы (преемственность традиций и инноваций): интеграция цифровых практик в традиционные форматы обучения; развитие партнёрств с индустрией и другими вузами; формирование культуры рефлексии и критического мышления при работе с ИИ.

Таким образом, материалы конференции TELE2026 дают комплексный взгляд на цифровую трансформацию высшего образования: от конкретных технологических решений до системных барьеров и способов их преодоления. Предложенные рекомендации и дорожная карта позволяют адаптировать

лучшие практики к условиям конкретного вуза, учитывая его специфику, ресурсы и стратегические цели.

Материалы конференции TELE2026 убедительно демонстрируют, что цифровая трансформация высшего образования – это не разовое мероприятие, а непрерывный, многоуровневый процесс, требующий сбалансированного сочетания технологических, методических и управленческих решений. Юбилейный контекст конференции (70 лет ЛГТУ и 30 лет Академии информатизации образования) особенно ярко высветил важность опоры на сложившиеся образовательные традиции: инновации оказываются наиболее эффективными тогда, когда они органично встраиваются в устоявшиеся педагогические практики, а не противопоставляются им.

Проведённый анализ показал, что спектр технологических решений, обсуждавшихся на TELE2026, охватывает весь диапазон зрелости – от уже ставших стандартом LMS-систем и моделей смешанного обучения до перспективных направлений вроде синтетических данных и локальных языковых моделей. При этом ценность конференции заключалась не только в презентации новых инструментов, но и в честном обсуждении барьеров: кадровых, инфраструктурных, правовых и этических. Именно фокус на реальных трудностях, с которыми сталкиваются вузы, позволил сформулировать не абстрактные, а практически применимые управленческие и методические рекомендации.

Предложенные рекомендации по адаптации практик TELE2026 к разным типам образовательных программ (инженерным, педагогическим, гуманитарным) подчёркивают необходимость дифференцированного подхода: одни технологии лучше раскрывают свой потенциал в проектно-ориентированном обучении будущих инженеров, другие – в развитии методических компетенций педагогов, третьи – в междисциплинарных гуманитарных исследованиях. Не менее важным является и выбор адекватных инструментов оценки результатов – от портфолио и экспертной оценки до рефлексивных отчётов, позволяющих фиксировать не только предметные, но и метапредметные эффекты цифровизации.

Разработанная двухлетняя дорожная карта внедрения демонстрирует, как можно выстроить поэтапный переход от пилотных проектов к системным изменениям. «Быстрые победы» (запуск виртуальной лаборатории, создание библиотеки промптов, обучение преподавателей) позволяют уже в первый год получить видимые результаты и укрепить доверие к программе трансформации. Стратегические инициативы (интеграция цифровых практик в традиционные форматы, развитие партнёрств, формирование культуры рефлексии при работе с ИИ) обеспечивают долгосрочную устойчивость изменений и их соответствие миссии вуза.

Таким образом, TELE2026 стала не просто площадкой для обмена опытом, но и действенным катализатором системных изменений: её материалы дают чёткие ориентиры для планирования цифровой трансформации с учётом реальных возможностей и ограничений вузов. Дальнейшие исследования целесообразно направить на эмпирическую проверку эффективности предложенных мер – в частности, на мониторинг динамики вовлечённости студентов, качества освоения компетенций и удовлетворённости преподавателей в ходе реализации дорожной карты.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ № 1805-р от 5 июля 2025 года «О стратегическом направлении в области цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования до 2030 г.» [Электронный ресурс]. https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/412194202/ (дата обращения: 01.08.2026).

2. TELE2026 [Электронный ресурс] // TELE2026: [сайт]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/ (дата обращения: 01.08.2026).

3. Conference program TELE2026 [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

4. Aleksandra Kobicheva Transformation of the Russian LMS Market Under Sanctions Pressure: Economic Consequences of Western Platforms' Withdrawal and Import Substitution Dynamics [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

5. Saidakhror Gulyamov, JahongirBabaev, Omonboy Okyulov, Munavvarkhon Mukhitdinova, Odilbek Khazratkulov, Gulnara Bikulova and Andrey RodionovFlipped Classroom 2.0: Integration of AI Assistants into the Model of Student Independent Preparation [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

6. Said Gulyamov, Islambek Rustambekov, Sadokat Safoeva, Evgeniy Kolenko, Bakhodir Abduvaliyev, Gayrat Musaev and Andrey Rodionov Synthetic Data in Education: Opportunities, Limitations, and Application Perspectives [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

7. Bakhodir Abduvaliyev Explainable AI in Automated Assessment: How to Make Algorithmic Grading Transparent for Students and Teachers [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

8. Saidakhror Gulyamov, Islambek Rustambekov, Sadokat Safoeva, Shukhrat Ruzinazarov, Dilbar Suyunova, Ainur Nurutdinova and Sayidumar Gulyamov

Immersive VR Simulations in Professional Education: Effectiveness of Immersion Compared to Traditional Training Formats [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

9. Alexander Kuzin Implementation of Local Small Language Model to Overcome Accessibility Challenges in Higher and Secondary Professional Education
[Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

10. Kirill Evstratkin, Natalya Matveeva, Amina Sultanova, Vladimir Simonov andAlexander Fedosov Developing an Arduino-based Multisensory Prototype for Teaching Artificial Intelligence and Big Data to Dental [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

11. Mariya Stupina The Didactic Potential of Google Notebook LM in Teachers’ Instructional and Methodological Work [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

12. Natalia Pachina, Mikhail Levchenko and Sofya Makarova Formation of Information Hygiene and Digital Literacy as a Tool to Counteract Modern Manipulative Technologies in the Educational Environment [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

13. Sergey Stroev, Viktoria Dorofeeva, Zhanna Meksheneva and Aleksandr Zakharov Using the Gensim Library in Teaching the Natural Language Processing Course [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

14. Shakhnoza Ubaydullayeva, Jakhongir Shirinov, Gulnara Makhkamova and Nilufar Kadirova Use of Digital and Multimodal Technologies in Teaching Disciplines in Higher Education Institutions of Uzbekistan: Impact on Student Engagement [Электронный ресурс]. URL: https://tele.stu.lipetsk.ru/assets/TELE2026_Program.pdf (дата обращения: 01.08.2026).

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

2`2026

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков Александр Александрович,
Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования», президент, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, vmkafedra@yandex.ru
Rusakov Aleksandr Aleksandrovich,
The Interregional Public Organization «Academy of Informatization of Education», the President, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Pedagogics, full Professor, vmkafedra@yandex.ru

2026 – ЮБИЛЕЙНЫЙ ГОД АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

2026 – ANNIVERSARY YEAR OF THE ACADEMY OF EDUCATION INFORMATIZATION

Аннотация. В статье проведен анализ деятельности научного сообщества в отчетный период. Рассмотрены основные институты научной, научно-практической деятельности Академии информатизации образования[10]. Представлен обзор научных и инновационных мероприятий научного сообщества, в период цифровой трансформации образования. Рассмотрены несколько страниц 30-летней истории Академии.
Ключевые слова: академия; институты; научные исследования; взаимодействие; конференция; конкурсы; цифровизация социальной сферы.

[10] *Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» (АИО) – создана общественной инициативой научного сообщества и зарегистрирована Министерством юстиции РФ в 1996 г. (свидетельство о регистрации №5927 от 03 апреля 1996 г., ИНН 7702177241.).*

Annotation. This article analyzes the activities of the scientific community during the reporting period. It examines the main institutions involved in the scientific and practical activities of the Academy of Informatization of Education. It also provides an overview of the scientific and innovative activities of the scientific community during the digital transformation of education. Several pages from the Academy's 30-year history are reviewed.

Keywords: academy; institutes; scientific research; collaboration; conferences; competitions; digitalization of the social sphere.

Организационная деятельность Академии является институтоциональной, остановимся на основных институтах Академии.

1. Сайт Академии.
2. Взаимодействие с государственными органами управления, академиями, университетами и общественными организациями.
3. Международная деятельность АИО.
4. Издательская деятельность АИО.
5. Организация и проведение конференций.
6. Научная деятельность АИО.

Остановимся на анализе и оценке научных исследований с точки зрения их результативности и применимости в инновационной практике развития и функционирования цифрового общества России.

Члены Научного сообщества Академии, как и все российские ученые, и педагоги, достойно представляли нашу науку, и образование по всем направлениям их педагогической и наставнической деятельности в учебных заведениях, и научных лабораториях, и на научно-практических мероприятиях. Их миссия формирует личность, духовность, опыт и знания. Спектр деятельности наших ученых и организаторов науки разнообразен, обширен и смело можно сказать необъятен. Это развитие педагогической науки по всем направлениям, организация и проведение международных научно-методических конференций, организация постоянно действующих научных чтений, взаимодействие с учреждениями образования и науки, издание научных журналов, подготовка высококвалифицированных научных кадров, издание монографий, учебников, учебных пособий и создание новых образовательных технологий, организация конкурсов и много другое. 2026 год – год 30-летия нашей Академии информатизации образования (АИО) **для нас важное и знаковое событие!**

1. Функционирует сайт Академии информатизации образования [5]. Бессменным редактором сайта является главный ученый секретарь Академии Яламов Георгий Юрьевич. На сайте Академии размещены документы АИО и страницы, отражающие деятельность Академии – ее историю (электронная книга об Академии). **Искренне надеемся**, что функционирование Интернет-

сайта АИО расширит круг наших единомышленников и друзей и будет полезным для развития российского образования.

2. Наше научное сообщество постоянно уделяет достаточное внимание взаимодействию и сотрудничеству, и сегодня активно сотрудничает с государственными и общественными организациями Российской Федерации: Государственной Думой Российской Федерации (различных созывов), более чем с 30 университетами России, Национальными университетами Белоруссии, Казахстана, Приднестровской молдавской республики, Болгарии, Международным институтом инженеров электроники и электротехники (IELE, Германия) и др., с общественными и государственными академиями РАН, РАО, РАЕН, Межрегиональной общественной организацией содействия развития науки и образования «Академия компьютерных наук» и др. На протяжении более 10 лет совместно с Межрегиональной общественной организацией содействия развития науки и образования «Академия компьютерных наук» на Нижегородской 32 Академия проводила Научные чтения «Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт, решения» (56 семинаров!). Для участия в семинарах было приглашено более 200 высококвалифицированных специалистов, которые выступили с научными докладам по актуальным вопросам цифровой трансформации образования. Изданы три сборника по материалам чтений. Участие в семинарах было возможно как в дистанционном, так и очном форматах.

Были проведены несколько заседаний в Комитете Государственной Думы по науке и высшему образованию с различными заинтересованными лицами и членами президиума Академии. Все конференции и симпозиумы Академии проводились на базе одного из университетов, и в сотрудничестве с университетом по организации и проведению конференций.

3. Академия постоянно уделяет внимание развитию международного сотрудничества в соответствии с Уставом АИО. В марте 2006 г. Президиум Академии информатизации образования (рис. 1) заключил соглашение о сотрудничестве с ассоциированным с АИО Международным образовательным центром «Айтек» (Мальта) в области информатизации общего, педагогического и дополнительного образования.

Руководители страны Мальта устроили прием президиуму симпозиума, было заключено соглашение о сотрудничестве (в частности «Кибернетический велосипед» профессора Михаила Борисовича Игнатьева, который реализовывался около 5 лет). Уместно вспомнить, что все заседания начинались в 21.00 и заканчивались далеко за полночь (днем температура выше +35!).

Более 15 лет мы сотрудничаем с лицеем № 15 г. Химки, прежде всего по вопросам робототехники. У нас совместный с лицеем договор о проведении

международных исследований с Piza (Италия), в 2026 году мы его пролонгировали и утвердили план исследований на 5 лет.



Рис. 1. Президиум симпозиума АИО «Информатизация общего, педагогического и дополнительного образования» (СИО-2006)

Академия поддерживает инициативу членов-корреспондентов АИО Николаева Ю.П. и Загоруйко М.И. об организации международных олимпиад в странах БРИГС по математике и информатике, совместно с МГУ им. М.В. Ломоносова. Поводом для такой инициативы послужило негативное отношение стран запада (санкции, помощь запада ВСУ и др.). С 2022 года участие команд России блокируется со стороны организаторов международных олимпиад. Например, в сводной таблице Международной олимпиады по математике (проходила в 2024 году в Великобритании) нет данных об участии России в последние 3 года. Однако вопрос реализации проекта «Олимпиады стран БРИГС для школьников» оказался сложным. Не смотря на поддержку МИД Российской Федерации, столкнулись с непростыми трудностями в Министерстве Просвещения. Работа продолжается, мы полны оптимизма.

Сотрудничеству с коллегами из Казахстана более четверти века. В течение 10 лет в начале 2000, ответственным за филиал МГУ в Астане был профессор Чубариков Владимир Николаевич. Читали лекции, принимали вступительные экзамены в филиал, В.Н. Чубариков подготовил двух кандидатов физико-математичеких наук. Академия провела конференцию, я участвовал в подготовке ребят на международные математические

олимпиады. В 2025 году наши связи и сотрудничество возобновились. Академия была приглашена для участия в работе:

с большим удовольствием приглашаем вас принять участие в 15-м Международном конгрессе ISAAC, который пройдет с 21 по 25 июля 2025 года в Назарбаев Университете, расположенном в г. Астана, Казахстан. Я выступил с пленарным докладом, добротный доклад члена-корреспондента АИО А.Н. Выборнова. В мае этого года выступил на Международном научном семинаре «AI & ML in Academic Ecosystems», который объединит исследователей и приглашённых профессоров для обсуждения актуальных вопросов интеграции искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML) в академические экосистемы с докладом: «Современное состояние математической науки и образования РФ в контексте искусственного интеллекта». Участвовал в работе студенческой конференции механико-математического факультета Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумбальта. Прошли незабываемые встречи и дискуссии с коллегами, познакомились с организацией научно-исследовательской работы со студентами в Институте теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ). Наконец произошла долгожданная встреча с моими давними друзьями: Владимиром Николаевичем Митюшевым (рис. 2) действительным членом АИО, профессором, д.т.н., выпускником СУНЦ МГУ им. М.В. Ломоносова и профессором, д.ф.-м.н. Нурланом Темиргалиевичем Темиргалиевым (рис. 3), моим однокурсником по московскому университету. Международное сотрудничество с Казахстаном продолжается, наши друзья профессора Нурлан Темиргалиев и Карлыгаш Нуртазина выразили желание участвовать в работе конференции ИО-26 в Хабаровске.



Рис. 2. Vladimir Mityushev. Analytical RVE theory of dispersed structures and its application. Faculty of Computer Science and Mathematics, Cracow University of Technology, Poland. Astana 6.05.26

Дружный коллектив Липецкого отделения Академии в этом 2026 году организовал и провел на базе ЛГТУ уже 6-ую конференцию: **6th International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE2026)** (рис. 4). Для Академии это многолетнее сотрудничество с Международным институтом инженеров электроники и электротехники важно с нескольких сторон. Члены Академии имеют возможности публикации своих научных статей с размещением их в базе Скопус, сегодня инженерное образование в России получает обновлённый статус.



Рис. 3. Доклад профессора, д.ф.-м.н. Нурлана Темиргалиева, Астана 8.05.26



Рис. 4. Участники конференции ТЕЛЕ26

Президиум АИО выражает искреннюю благодарность организаторам и руководителям TELE-2026 отстоявшим проведение конференции в России. Удалось преодолеть европейскую санкционную борьбу. Программа TELE-2026 охватывает широкий спектр тем, каждая из которых отражает ключевые тренды в сфере технологически обогащённого обучения. Программа была хорошо продумана и сбалансирована оргкомитетом, немалая заслуга в этом

профессора Наталии Пачиной. Конференция состоялась и стала площадкой для продуктивного диалога, обмена опытом и рождения новых идей.

4. Издательская деятельность Академии, еще один из ее институтов.

1) Научно-методический ВАК (К2 уровень) журнал «Информатизация образования и науки» – бессменный гл. редактор вице-президент Академии информатизации образования Куракин Дмитрий Владимирович – доктор технических наук, профессор, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования, почетный работник науки и техники Российской Федерации.

2) Научно-методический ВАК (К2 уровень) журнал «Педагогическая информатика», гл. редактор журнала Президент МОО АИО Русаков Александр Александрович**,** кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник высшего образования Российской Федерации.

3) «Грани познания» – электронный научно-познавательный журнал Волгоградского социально педагогического университета гл. редактор Ректор, действительный член АИО, Председатель научного совета Волгоградского отделения АИО Александр Михайлович Коротков.

4) ВАК журнал «CONTINUUM. МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА» Елецкого отделения АИО, гл. редактор журнала действительный член АИО, председатель Научного совета Елецкого отделения, д-р. пед. наук, профессор, Ректор Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина Сергей Викторович Щербатых.

5) ВАК журнал «Дидактика математики», гл. редактор журнала академик АИО, профессор Скафа Елена Ивановна, Донецкий государственный университет. г. Донецк.

6) Человек. Общество. Наука – электронное периодическое издание, гл. редактор Пачина Наталия Николаевна, ученый секретарь Липецкого отделения АИО**,** д-р психол. наук, доцент, ФГБОУ ВО Липецкий государственный технический университет, г. Липецк, Российская Федерация.

А также РИНЦ журналы с бесплатными публикациями:

7) «Педагогика информатики» – главный редактор, член президиума АИО профессор Казачонок Виктор Владимирович г. Минск, Республика Беларусь.

8) **«**Педагогика и междисциплинарные исследования», ISSN 2223-9979, – электронный научный журнал**.** Издаётся с 2011 года. Главный редактор академик АИО, д.э.н, профессор Пак Х.С.

5. Весьма подробную и в определенной мере полную картину деятельности АИО можно представить по результатам международных научно-методических конференций. Научное сообщество АИО и далее будет продолжать свои традиции, проведение международных конференций - одна

из ее задач. Трудно переоценить значение конференций с образовательной тематикой, несомненно, являющихся консолидаций интеллектуальных сил и для создания условий эффективного использования научного потенциала в решении проблем информатизации образования и цифровой трансформации образования. Свой вклад в этом направлении внесла и МОО «Академия информатизации образования». Только в 2024 году (аналогично и в 2025 году) были организованы и проведены учеными АИО международные научные конференции с широкой географией и очень обширной тематикой 14 конференций, по итогам которых были изданы соответствующие научно-образовательные материалы [9]. С увеличением академической нагрузки преподавателя, сложнее стало с заменами, что не способствует очному участию преподавателей на конференциях (аналогично не способствуют и ограничения с оплатой командировочных расходов). Однако радует нас и тот факт, что число очных участников не смотря, ни на что (санкции, Ковид, ВСУ и др.), увеличивается. Полные сведения о прошедших конференциях АИО, а также труды конференций, представлены на сайте Академии информатизации образования.

6. Научная деятельность АИО, – вся деятельность ее членов. Выступление с докладами и их подготовка. Издание учебных пособий, учебников, монографий, мультимедиа учебного и образовательного назначения, учебных и рабочих программ и многое другое. Подготовка высококвалифицированных кадров магистров, кандидатов и докторов наук. Создание программ повышения квалификации и организация курсов повышения квалификации по профилю Академии. Традиционные интеллектуальные соревнования и конкурсы для школьников, студентов и семинары для педагогов и ученых.

В отделениях Академии накоплен большой опыт применения информационных технологий в предметных областях знаний и трансформации учебного материала путем введения новых форматов, подключения всех средств мультимедиа, способов моделирования индивидуальных траекторий и коллективных ситуаций при формировании информационной образовательной среды.

Члены и специалисты АИО отличаются прогрессивными взглядами и способностью реализовать новые подходы в обучении и управлении образованием на основе высоких информационных технологий. Привитие этого стиля деятельности и осуществление влияния Академии информатизации образования на процессы модернизации образования через своих членов – один из основных аспектов деятельности АИО.

Оценивая роль наших коллег по АИО, мы видим, что многие из них добились выдающихся результатов в своей научной работе. В связи с этим Президиум АИО принял решение, об учреждении именных почетных золотых

медалей Академии информатизации образования «За научные достижения», «За выдающиеся научные достижения и весомый вклад в становление, и развитие Академии информатизации образования», которыми будут награждаться члены АИО. Прецедент такого рода имеет место уже сегодня.

Золотые медали АИО

1. **Роберт И.В**. – вице-президент МОО «АИО», академик РАО, д.-р пед. наук, профессор, заведующий лабораторией информатики и информатизации образования ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева», г. Москва, Россия.

2. **Король А.М.** – к.пед.н., доцент высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», действ. член МОО «АИО», г. Хабаровск, Россия.

3. **Данильчук Валерий Иванович** – ректор Волгоградского государственного педагогического университета, д-р пед. наук, профессор.

4. **Берил Степан Иорданович** – президент ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко», д-р физ.-мат. наук, профессор, действ. член МОО «АИО», г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика.

5. **Некрасова Е.А.** – организатор всех конференций АИО (6) в г. Анапа: «Информатизация сельской школы» и «ЭРНО».

6. **Сергеев Н.К.** – ректор Волгоградского государственного социально-педагогического университета, член Президиума АИО, д-р пед. наук, профессор.

7. **Гайдаржи Георгий Харлампиевич** – профессор ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко», действ. член МОО «АИО», г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика.

8. **Киселев В.Д. –** вице-президент МОО «АИО», д-р техн. наук, профессор.

9. **Игнатьев М.**Б. – член президиума АИО, доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения.

10. **Сухомлин В.А**. – заведующий лабораторией открытых информационных технологий факультета вычислительной математики и кибернетики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, д-р. техн. наук, профессор.

11. **Коваленко М.И.** – ученый секретарь Южного отделения АИО, д-р. пед. наук, действительный член АИО.

12. **Кузовлев В.П.** – председатель Научного совета Липецкого отделения МОО «АИО», д-р. пед. наук, профессор.

13. **Сарьян В.К.** – член президиума МОО «АИО», академик Национальной академии наук Республики Армения, д-р техн. наук, профессор, «Российский научно-исследовательский институт радио имени М.И. Кривошеева», лауреат Государственной премии РФ, г. Москва, Россия.

14. **Крамаров С.О**. – председатель Научного совета Южного отделения МОО «АИО», д-р физ.-мат. наук, профессор, советник президента МИРЭА – Российского технологического университета, профессор Сургутского государственного университета, г. Ростов-на-Дону, Россия.

15. **Коротков А.М.** – председатель Волгоградского отделения МОО «АИО», ректор ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», д-р пед. наук, профессор, г. Волгоград, Россия.

16. **Поличка А.Е**. – председатель Хабаровского отделения МОО «АИО», д-р пед. наук, к.физ.-мат. наук, профессор высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», действ. член МОО «АИО», г. Хабаровск, Россия.

17. **Куракин Д.В.** – вице-президент МОО «АИО», д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала «Информатизация образования и науки», г. Москва, Россия.

18. **Мартынов А.П.** – ученый секретарь Научного совета отделения МОО «АИО» по Нижегородской области, д-р техн. наук, профессор, г. Саров, Россия.

19. **Мухаметзянов И.Ш.** – член президиума МОО «АИО», председатель Татарстанского отделения МОО «АИО», заслуженный врач РТ, д-р мед. наук, профессор, в.н.с. ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева», г. Москва, Россия.

20. **Мазур З.Ф.** – председатель научного совета Поволжского отделения МОО «АИО», директор Тольяттинского института технического творчества и патентоведения, изобретатель, д-р пед. наук, профессор, патентный поверенный Российской Федерации, г. Тольятти, Россия.

Как всё это начиналось!

Научно-общественное объединение «Академия информатизации образования» появилась в свое время в связи с насущными задачами освоения информационных технологий, при этом главной целью деятельности АИО были определены консолидация творческих усилий ученых и других работников образования в этой работе, а также расширение общественной инициативы в реализации государственных программ информатизации образования.

Необходимо отметить, что от развития творческих связей **«по горизонтали» успех этого дела зависит не меньше, чем от управления «по**

вертикали». Более того, административное управление процессами информатизации с самого начала было рассчитано на то, что всероссийский педагогический коллектив самоорганизуется и предложит содержание и способы деятельности в данной области, которые невозможно предугадать при постановке задачи. Именно эту общественную роль сегодня и в течение вот уже 30 лет выполняют члены АИО.

Ярослав Андреевич Вагра менко [17] один из первых осознал необходимость создания площадки для регулярного неформального обсуждения проблем информатизации образования, и из этого осознания родилась его инициатива по созданию АИО. Жизнь доказала правильность этого решения – АИО существует и активно функционирует много лет, при том, что большинство профессиональных сообществ такого же типа свою деятельность свернули. В этом, разумеется, большая заслуга нынешнего руководства Академии [18].

Наша страна одной из первых отозвалась на зов информационной революции введением в школы общеобразовательного курса информатики (1985 год). Следствием этого явилось возникновение информатизации образования, как нового направления педагогической науки и совершенствования отечественного образования.

В середине девяностых не только институты РАО, НИИ и вузы в Москве, С.-Пб, Оренбурге, Новосибирске и в других городах России активно включились в процессы информатизации отечественного образования, но и общественные организации стали подключаться к этому новому направлению развития отечественного образования и педагогической науки.

Первой общественной организацией, посвятившей свою научно-практическую и просветительную деятельность проблемам информатизации образования, стала **Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» (Академия, АИО), организованная в 1995 году на конференции, на которой единогласно Президентом АИО был избран Ярослав Андреевич Вагра менко, доктор технических наук, профессор.** Членами-учредителями Академии были 14 ведущих российских ученых в области информатизации образования.

На **Первой сессии АИО** был составлен список кандидатов в члены АИО из 19 городов России и СНГ, которые были избраны **на Второй сессии АИО (г. Ростов-на-Дону, 19-20.11.1996 г.)** после утверждения Устава АИО Министерством Юстиции РФ (рис. 5-6).

Это было только начало славного научно-просветительского пути [8] **АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.**

Были подготовлены все необходимые документы: принципы деятельности, состав, программа, устав и др., после выверки и утверждения уставных документов, Академия была зарегистрирована в Министерстве юстиции (рис. 7).



Рис. 5. Третья ежегодная Конференция проводилась в г. Орел (04.06.1998 г.)



Рис. 6. Участники Третьей ежегодной Конференции (г. Орел (04.06.1998 г.)

13	Дата регистрации до 1 июля 2002 года	03.04.1996
14	Наименование органа, зарегистрировавшего юридическое лицо до 1 июля 2002 года	Главное Управление Министерства юстиции Российской Федерации по г. Москве

Рис. 7. Документ о регистрации АИО

Поэтому Президиум Академии считает 3 апреля 1996 года Днем рождения Академии информатизации образования.

После продолжительной работы (2 года!) с Министерством юстиции, удалось получить архивные документы Академии.

На Ваше обозрение копия, предоставленная Минюстом юстиции учредительного протокола № 1 (рис. 8).

Функционирует сайт АИО [5] на котором размещены документы АИО и страницы, отражающие деятельность Академии – ее историю. Искренне надеемся, что функционирование Интернет-сайта АИО расширит круг наших единомышленников и друзей и будет полезным для развития российского образования.

Остановимся на существенных вехах на славном пути Академии [1; 9-12; 16].

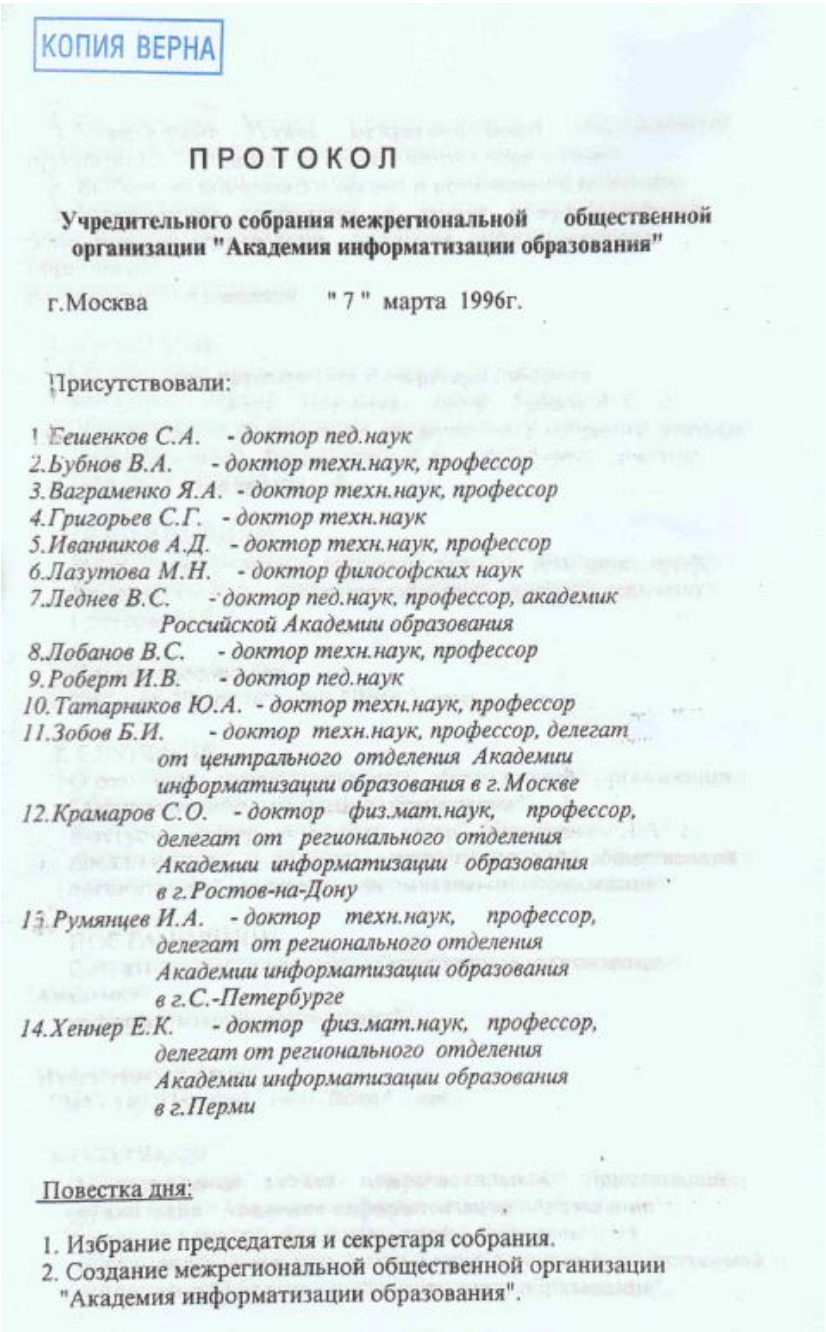
90-е годы («лихие», – так их частенько называют), с первых дней Академия взяла на себя инициативу поддержки обучения учащихся и студентов: хорошо известный в стране и за рубежом проект «ТВ-Информ Образование». Для реализации проекта Академии был передан 1 канал телевидения, на котором читались членами академии лекции и практические занятия в течение более 5 лет. Трансляция была не только в России, в Приднестровье, в Узбекистане и др.

Важным проектом Академии является «Информатизация сельской школы», здесь мы все хорошо помним организованные конференции и симпозиумы с тем же названием все в г. Анапа. Была оказана помощь в обеспечении компьютерами сельской школы. Академия имеет лицензию на экспертизу образовательных продуктов (по направлению деятельности). Экспертные комиссии Академии участвовали в контроле за обеспечением сельских школ приемом интернет (известный случай, когда приехали на село, антенна на школе стоит, а электричества в школе нет!) Позднее, из других уст, о случае рассказывали как анекдот.

В нулевые годы и позднее в стране ощущалась нехватка высококвалифицированных педагогических (и др.) кадров. Профессионалы Академии создавали диссертационные советы (Ваграменко, Данильчук, Роберт и др.) и участвовали в их работе. 7 членов Академии имеют более тридцати защищенных кандидатов и докторов наук.

Появление ЕГЭ, в первые годы у вертикали власти много организационных проблем. Волонтеры Академии доставляли материалы ЕГЭ в отдаленные школы, проводили аттестацию (профессор Смыковская Т.К., г. Волгоград, профессор Жожиков А.В. г. Якутск и др.) (рис. 9).

Имена 14 ведущих российских ученых в области информатизации образования членов-учредителей Академии.



КОПИЯ ВЕРНА

ПРОТОКОЛ

Учредительного собрания межрегиональной общественной организации "Академия информатизации образования"

г.Москва " 7 " марта 1996г.

Присутствовали:

1. *Бешенков С.А. - доктор пед.наук*
2. *Бубнов В.А. - доктор техн.наук, профессор*
3. *Ваграменко Я.А. - доктор техн.наук, профессор*
4. *Григорьев С.Г. - доктор техн.наук*
5. *Иванников А.Д. - доктор техн.наук, профессор*
6. *Лазутова М.Н. - доктор философских наук*
7. *Леднев В.С. - доктор пед.наук, профессор, академик Российской Академии образования*
8. *Лобанов В.С. - доктор техн.наук, профессор*
9. *Роберт И.В. - доктор пед.наук*
10. *Татарников Ю.А. - доктор техн.наук, профессор*
11. *Зобов Б.И. - доктор техн.наук, профессор, делегат от центрального отделения Академии информатизации образования в г.Москве*
12. *Крамаров С.О. - доктор физ.мат.наук, профессор, делегат от регионального отделения Академии информатизации образования в г.Ростов-на-Дону*
13. *Румянцев И.А. - доктор техн.наук, профессор, делегат от регионального отделения Академии информатизации образования в г.С.-Петербурге*
14. *Хеннер Е.К. - доктор физ.мат.наук, профессор, делегат от регионального отделения Академии информатизации образования в г.Перми*

Повестка дня:

1. Избрание председателя и секретаря собрания.
2. Создание межрегиональной общественной организации "Академия информатизации образования".

ПОСТАНОВИЛИ:
Утвердить Устав межрегиональной общественной организации "Академия информатизации образования".

Итоги голосования:
"За" - 14, "Против" - нет, "Возд." - нет.

4. СЛУШАЛИ:
О выборах руководящего органа - Президиума и контрольно-ревизионного органа - ревизионной комиссии межрегиональной общественной организации "Академия информатизации образования".
Выступил доктор пед.наук Бешенков С.А.

ПОСТАНОВИЛИ:
Избрать членов Президиума межрегиональной общественной организации "Академия информатизации образования" (АИО):

Ваграменко Ярослав Андреевия - президент АИО
Иванников Александр Дмитриевич - вице-президент АИО
Григорьев Сергей Григорьевич - главный ученый секретарь АИО

Избрать ревизионную комиссию в составе:
Председатель - Бубнов Владимир Алексеевич
Члены комиссии: - Бешенков Сергей Александрович
- Татарников Юрий Алексеевич

ПОСТАНОВИЛИ:
Создать межрегиональную общественную организацию "Академия
информатизации образования".

Итоги голосования:,
"За" - 14, "Против" - нет, "Возд." - нет.

3. СЛУШАЛИ:
Об утверждении Устава межрегиональной общественной

Итоги голосования:
"За" - 14, "Против" - нет, "Возд." - нет.

5. СЛУШАЛИ:
Об утверждении (принятии) в состав межрегиональной общественной организации "Академия информатизации образования" региональных отделений.
Выступил доктор физ.мат.наук Крамаров С.О. с предложением об учреждении межрегиональных отделений.

ПОСТАНОВИЛИ:
Учредить региональные отделения Академии информатизации

образования в городах: Москва, Санкт-Петербург;
в краях: Ставропольском, Красноярском, Алтайском, Хабаровском;
в областях: Свердловской, Пермьской, Ростовской, Самарской, Томской, Воронежской.

Итоги голосования:
"За" - 14, "Против" - нет, "Возд." - нет.

Председатель собрания Я.А.Ваграменко

Секретарь собрания С.Г.Григорьев

Рис. 8. Протокол № 1



Рис. 9. Анатолий Жожиков, член Президиума АИО, председатель научного совета Якутского отделения Академии информатизации образования, профессор, Северо-восточный федеральный университет, в 2014 году на оленях доставляет материалы ЕГЭ для проведения аттестации школьников

Академия внесла посильный вклад в развитие государственности Российской Федерации, выступая с законодательными инициативами. В 2019 голу вошли с предложениями в Государственную Думу Российской Федерации по развитию российского образовательного пространства и нормативно-правового регулирования с целью полноценного использования цифровых технологий в сфере образования. Эти предложения разработаны во исполнение пункта 5 Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 – решения задачи национального проекта в сфере образования по созданию современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней. Наши предложения прошли предварительные слушания в

министерстве Высшего образования и науки и признаны Комитетом по образованию и науке ГД Федерального собрания Российской Федерации, как своевременные и правильные вещи. Инициативы и предложения Академии нашли свое место в последней редакции закона об Образовании Российской Федерации.

Наша инициатива (Русаков А.А., Сарьян В.К., Крамаров С.О., Король А.М.) проект «умной деревни (поселка)» начинался с выступления на социально-политических чтениях «Как живешь, Россия?» [15], где он вызвал интерес и отклики участников. Он получил развитие на конференции Российской Академии образования [13], и продолжение после предложений от Южно-Ростовского и Дальневосточного отделений [14].

Сегодня Академия выносит на обсуждение, работает (Русаков А.А, Аполонский И.Ю.) над законодательной инициативой «Инженерное образование. Инженерная школа.») [5]. Аполонский Игорь Юрьевич включен в рабочую группу Вице-премьера Дмитрия Чернышенко по проекту «Инженерное образование. Инженерная школа.»

По заказу Минобразования Российской Федерации в 2002–2004 гг. Академией созданы важные информационные платформы: портал для Департамента молодёжной политики и Всероссийский студенческий портал. Сегодня функционируют Российский портал информатизации образования и Портал поддержки подготовки и повышения квалификации преподавателей СПО.

Важно отметить, что в сообществе АИО соединяются инновационные начинания, опыт и методы работы на различных уровнях образования; доктора и профессора, кандидаты наук, являющиеся членами Академии, работают в хорошем контакте с энтузиастами информатизации общеобразовательной школы.

Наша Академия старейшая из общественных академий Российской Федерации, нам есть чем гордиться, мы достойно встречаем свой 30-летний Юбилей. Многие (все!) из созданных общественных Академий в начале 90-х закрылись. В 2018 году я был приглашен на расширенное заседание экспертных советов Комитета по образованию и науке ГД Федерального собрания Российской Федерации (рис. 10). Тема заседания – «Экспертный потенциал независимых ассоциаций в сфере образования». В работе заседания приняли участие руководители министерств, эксперты со всей территории Российской Федерации. Председательствовала на этом заседании Духанина

Любовь Николаевна (заместитель председателя Комитета по науке и образованию).



Рис. 10. Профессор Русаков А.А. перед заседанием экспертных советов Комитета по образованию и науке ГД Российской Федерации.24 октября 2018 г.

Полный зал экспертов, молодые лица, позже уточнил все эксперты от организаций, созданных после 2000 года, около десятка Ассоциаций и Академий видят свою деятельность в активизации олимпиадного движения школьников и студентов. В своем выступлении мы ознакомили присутствующих с нашими предложениями по инициации изменений в законодательство, подзаконные и другие нормативно-правовые акты, в интересах совершенствования системы образования Российской Федерации.

Члены нашего Научного сообщества, как и все российские ученые, и педагоги, достойно представляли нашу науку, и образование по всем направлениям их педагогической и наставнической деятельности в учебных заведениях, и научных лабораториях, и на научно-практических мероприятиях. Их миссия формирует личность, духовность, опыт и знания. Спектр деятельности наших ученых и организаторов науки разнообразен, обширен и смело можно сказать необъятен. Это развитие педагогической науки по всем направлениям, организация и проведение международных научно-методических конференций (в последние годы Академия организует и проводит не менее 12! конференций в год [16]). Организация постоянно действовавших Научных чтений, взаимодействие с учреждениями

образования и науки, издание научных журналов [16], подготовка высококвалифицированных научных кадров, издание монографий, учебников, учебных пособий и создание новых образовательных технологий, организация конкурсов и много другое.

Благодаря усилиям Академии распространяется передовой опыт информатизации на всю систему образования России, укрепляется взаимодействие между вузами, научными учреждениями и органами управления образованием, развиваются цифровые компетенции педагогов и управленцев, формируется единая информационная и цифровая среда для обмена знаниями и методиками.

Вся эта деятельность АИО развивалась как за счет усилий давно оформившихся отделений АИО, так и благодаря вхождению в состав АИО новых отделений. В настоящее время функционирует 22 отделения, имеющие свои научные советы, планы работы и осуществляющие исследования в данной области с учетом региональных факторов и в направлении реализации государственных программ внедрения информационных технологий в современное образование в эпоху его цифровой трансформации. Кроме этого, для развития международного сотрудничества в соответствии с Уставом АИО в состав Академии избраны – 39 иностранных членов из Болгарии, США, Украины, Казахстана, Приднестровья, Республики Беларусь, Латвии, Польши, Индии, Китая, Израиля и др.

Многие отделения функционируют как самостоятельные юридические лица, остальные работают при университетах и органах управления образованием.

Старейшим из отделений Академии является Дальневосточное (Хабаровское) созданное в 1998 году. **Поличка Анатолий Егорович** – председатель Хабаровского отделения МОО «АИО», д.пед.н., к.ф.-м.н., профессор высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия (рис. 11).

Научно-педагогическое сообщество Хабаровского края, разделяющее передовые идеи информатизации образования, всегда было «лёгким на подъём» [6] и характеризовалось высокой степенью способности и готовности к самоорганизации [19] в интересах развития региональных и федеральных процессов информатизации образования.

Имеющийся в системе общего и профессионального образования Хабаровского края научно-методический задел в области теоретических основ и практических аспектов информатики и информатизации образования, а также наличие неравнодушных квалифицированных кадров и мощного административного ресурса в региональных и муниципальных органах



Рис. 11. Поличка Анатолий Егорович

управления образованием [2; 4], обратили на себя внимание Я.А. Ваграменко и его коллег из Института информатизации образования (ИНИНФО), позволив им выступить инициаторами создания в 1998 году хабаровского отделения Международной общественной организации «Академия информатизации образования».

К тому времени в течение пяти лет в г. Хабаровске на базе Хабаровского краевого центра технического творчества (директор В.Ф. Макуха) уже функционировали Дальневосточный филиал ИНИНФО и региональный филиал Российского фонда компьютерных учебных программ (РОСФОКОМП).

Особенности географического положения Хабаровского края и труднодоступность ряда общеобразовательных учреждений Хабаровского края повлияли на выбор этой дальневосточной территории для проведения масштабного эксперимента по развёртыванию в органах управления образованием и отдельных школах телекоммуникационной сети «ТВ-Информ-Образование», основанной на встраивании дополнительных цифровых данных, актуальных для субъектов сферы образования, в сигнал телевизионного вещания. В рамках эксперимента была апробирована асимметричная технология адресной доставки образовательных информационных материалов федерального уровня и административно-

методической информации Минобразования Хабаровского края в образовательные учреждения и органы управления образованием через спутниковое телевещание. Участие в этом проекте позволило наглядно продемонстрировать педагогам Хабаровского края и управленцам от образования вектор развития элементной базы процессов информатизации образования – от использования ламповых приставок «ТВ-ИНФОРМ» до транзисторных и SCSI-плат, сконструированных на микросхемах.

Параллельно в рамках НИОКР ИНИНФО была разработана методика систематизации информационных массивов для сопровождения деятельности педагогов и руководителей системы общего и профессионального образования.

Портфель практико-ориентированных и фундаментальных научно-исследовательских разработок хабаровских учёных 90-х годов охватывал следующие направления:

– правовые и организационные аспекты и механизмы регуляции региональных процессов информатизации образования;

– психологически обоснованные методики реабилитации слабовидящих детей средствами инновационных информационных технологий («тифлоинформатика»);

– фундаментальные основания формирования информационной грамотности школьников в условиях реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ;

– исследование проблем и закономерностей информатизации образования в российских сельских школах с позиций личностно-развивающего подхода.

Таким образом, в 1998 году было принято решение о создании в г. Хабаровске на базе Хабаровского государственного педагогического университета Хабаровского отделения Академии информатизации образования (председатель Научного совета отделения Костенко М.И., учёный секретарь отделения Король А.М.) (рис. 12).

В мае 2023 года региональное подразделение академии было преобразовано в Дальневосточное отделение МОО АИО (председатель Научного совета отделения Поличка А.Е., учёный секретарь отделения Табачук Н.П.).

Работа отделения с тех пор никогда не прерывалась. Менялось руководство, но сплочённый коллектив специалистов оставался и продолжает свою деятельность.

Например, в течение 2009 года развивалась Хабаровская краевая образовательная информационная сеть (ХКОИС), созданная по инициативе членов **Хабаровского отделения АИО** на базе телекоммуникационного узла связи Тихоокеанского государственного университета.

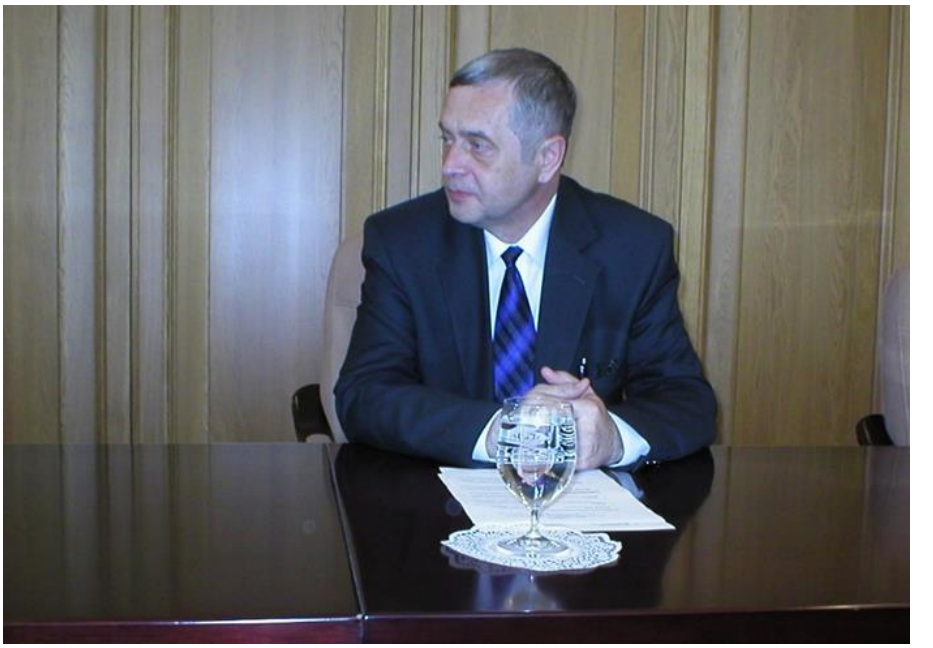


Рис. 12. Наш Король

Значимыми событиями для Академии являются состоявшиеся, прекрасно организованные уставные конференции в г. Хабаровск «ИО-2011» и «ИО-2023». В этом году мы встречались также в Хабаровске на конференции «ИО-20266».

Происходит естественная ротация состава подразделения, обусловленная переездом отдельных сотрудников из региона, а также снижением активности иных участников в связи с возрастом или состоянием здоровья.

Сегодня Дальневосточное отделение объединяет 19 действующих членов из четырех вузов Дальнего Востока. Два члена отделения (Король А.М., Мендель В.В.) включены в состав экспертной группы при Координационном совете Министерства просвещения Российской Федерации по научной деятельности по направлению «Проблемы, перспективы и минимизация рисков развития образования в России в условиях использования цифровых технологий».

Одним из значимых реализуемых в отделении проектов является ежегодный конкурс-состязания: Всероссийские межрегиональные дистанционные состязания студентов педагогических направлений подготовки специальностей в области использования цифровых сервисов инструментов для будущей педагогической деятельности **«ЗУС: Знаю!Умею!Сделаю!»**. Есть пример, и нам есть чему поучиться.

Анализ роли Дальневосточного отделения АИО (2025 г.) показал, что его влияние на цифровую трансформацию образования Хабаровского края было существенным и конкретным [3; 7]. Каждое значимое событие или результат в этой сфере соотносится с определёнными действиями членов отделения: проведением мероприятий, руководством проекта, результатом интеллектуальной деятельности, разработкой и реализацией образовательной программы, экспертной оценкой управленческих решений на региональном уровне.

Невозможно рассказать о всех отделениях Академии это целая книга, прекрасно понимаем – деятельность отделений это и есть Академия. И все-таки, несколько слов о Южно-Ростовском отделении АИО. Ростовское отделение приостановило свою деятельность в связи с кончиной Коваленко М.И., и было воссоздано тяжкими трудами профессора **Крамарова Сергея Олеговича** (рис. 13) как Южно-Ростовское отделение АИО.



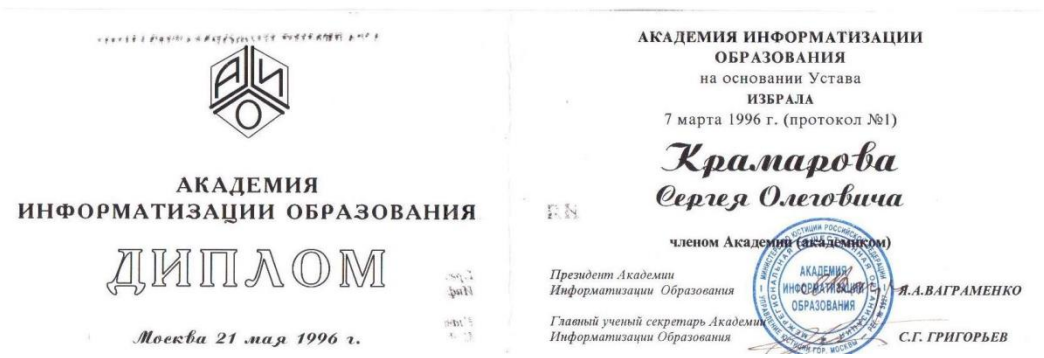
Рис. 13. Крамаров Сергей Олегович

Сергей Олегович в Академии с начала ее создания, **все 30 лет**!

На сегодня отделение насчитывает 17 членов. Сергей активно участвует в законодательных инициативах Академии, одна из задач отделения

упрочение научных междисциплинарных связей, обмен опытом между ведущими специалистами и обсуждение актуальных вопросов и перспективных направлений исследований. Невозможно переоценить помощь и поддержку новым регионам России членами отделения. И сегодня в отделении изготавливаются сети (6 в месяц) для защиты бронетехники от БЛА.

Отделение организовало и провело уже 3 конференции: Международную научно-практическую конференцию по изучению новых типов взаимодействия естественного и искусственного интеллектов (ИИ) в образовательных системах различного уровня. Конференция была проведена в дистанционном режиме (юг и СВО) при организационной поддержке Академии информатизации образования (МОО АИО). Издана в издательстве «Научная мысль» третья монография под его редакцией, с присвоением Дои (DOI: https://doi.org/10.29039/02181-1, ISBN 978-5-369-02181-1). Вот его диплом АИО за № 1 (рис. 14):


АКАДЕМИЯ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

ДИПЛОМ

Москва 21 мая 1996 г.

АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЯ
на основании Устава
ИЗБРАЛА
7 марта 1996 г. (протокол №1)

Крамарова
Сергея Олеговича

членом Академии (академиком)

Президент Академии
Информатизации Образования Я.А.ВАГРАМЕНКО

Главный ученый секретарь Академии
Информатизации Образования С.Г. ГРИГОРЬЕВ

Рис. 14. Диплом действительного члена АИО Крамарова Сергея Олеговича

Затронутыми здесь вопросами не исчерпывается все многообразие направлений формирования информационного ресурса для образования. Реализация конкретных программ и богатый опыт IT-специалистов обеспечат во многом возможность и полезность тех начинаний, которые характерны сегодня для нашей системы образования. Есть основание ожидать, что Академия информатизации образования будет активным участником этой деятельности.

Деятельность нашей Академии в сфере информатизации образования на этапе его цифровой трансформации востребована, как и ранее.

В заключении отметим, что вся 30 летняя деятельность Академии информатизации образования – это значительный фрагмент истории просвещенной России, отражение становления и развития одного из лидеров информатизации образования, свято хранящего и продолжающего лучшие

традиции современной академической науки в единстве с повседневной педагогической практикой и нам необходимо продолжить эту плодотворную и полезную деятельность.

Литература

1. Ваграменко Я.А. Ресурсы информатизации // Педагогическая информатика. 2010. № 2. С. 49-57.

2. Король А.М. О роли академии информатизации образования в становлении и развитии процессов информатизации и цифровой трансформации системы образования Хабаровского края // Педагогическая информатика. 2025. № 3. С. 307-314.

3. Король А.М. Основные этапы и вехи информатизации общего образования Хабаровского края // Информатизация образования: теория и практика: Сборник материалов Международной научно-практической конференции памяти академика РАО М.П. Лапчика [г. Омск, 22–23 ноября 2024 г.] / Омск: Омский государственный педагогический университет, 2024. С. 53-57.

4. Король А.М., Поличка А.Е., Табачук Н.П. Цифровая трансформация подготовки педагогических кадров в области информатизации региональной системы образования с позиций транспрофессионализма // Педагогическая информатика. 2023. № 2. С. 147-160.

5. Межрегиональная общественная организация «Академия Информатизации образования» [Электронный ресурс]. URL: https://acinform.ru/ (дата обращения: 20.12.2025).

6. Поличка А.Е., Король А.М., Табачук Н.П. О деятельности Хабаровского отделения академии информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Информатизация образования – 2022: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, [г. Липецк, 25–27 мая 2022 г.] / Липецк: Липецкий государственный технический университет. 2022. С. 62-71.

7. Поличка А.Е., Король А.М., Табачук Н.П. Презентация доклада «Вариант инвариантных составляющих в развитии новаций средств цифровых технологий в высшем образовании» на Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2025», посвященной 120-летию со дня рождения великого математика и педагога С.М. Никольского (1905-2012 г.) [г. Тольятти, 25–26 июня 2025 г]. [Электронный ресурс]. URL: https://clck.ru/3P4YuF (дата обращения: 17.01.2026).

8. Роберт И.В. К тридцатилетию Академии информатизации образования // Педагогическая информатика. 2024. № 4. С. 543-546.

9. Русаков А.А. Итоги работы Академии за отчетный период (доклад Президента отчетному собранию ИО-25) // Педагогическая информатика / 2025. № 2. С. 239-246.

10. Русаков А.А. Об инновационной и научной деятельности академии информатизации образования / Я.А. Ваграменко, А.А. Русаков // Труды международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2016» [г. Сочи, 14–17 июня 2016 г.] / М.: Изд-во СГУ, 2016. С. 10-25.

11. Русаков А.А. Общественная инициатива в развитии математики и информационных образовательных технологий/ Я.А. Ваграменко, А.А. Русаков // Современные проблемы физико-математических наук: Материалы III Международной научно-практической конференции [г. Орел, 23–26 ноября 2017 г.] / Изд-во: ОГУ (Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева), 2017. С. 315-328.

12. Русаков А.А. Опыт и некоторые тенденции в деятельности Академии информатизации образования в год педагога и наставника // Педагогическая информатика. 2023. № 4. С. 543-546.

13. Русаков А.А. Проект «умной деревни (поселка)» арктических регионов» России / В.К. Сарьян, А.А. Русаков // Человеческий потенциал арктического региона: культура, наука, образование: Монография / Авторы-составители: В.Г. Мартынов, И.В. Гайдамашко / Российская академия образования. Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина. М: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, 2021. С. 94-105.

14. Русаков А.А. Развитие сельских территорий в условиях цифровой трансформации социальной сферы в свете реализации национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года на перспективу до 2036 года / А.А. Русаков, А.М. Король, С.О. Крамаров, В.К. Сарьян // Педагогическая информатика. 2024, № 2. С. 414-429.

15. Русаков А.А. Умная деревня в стратегиях цифровых трансформаций / В.К. Сарьян, В.К. Левашов, А.А. Русаков, Р.В. Мещаряков, Е.В. Саломатина, О.В. Гребняк // Вторые декабрьские социально-политические чтения «Как живешь, Россия?». Российское социальное государство и гражданское общество в 2020 году: реализация национальных проектов в условиях постпандемической реальности // Материалы научно-практической конференции [Москва, 10 декабря 2020 г.] / Отв. редактор О.П. Новоженина. Изд-во: Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (Москва), 2020. С. 94-105.

16. Русаков А.А. Характер современного образования в условиях построения информационного общества / Я.А. Ваграменко, С.И. Гроздев, А.А. Русаков // Mathematics and Informatics. Bulgarian Journal of Educational Researh and Practice. Volume 59, N 3, 2016/ 1618 Sofia, Bulgarian, Gusla street. P. 231-245.

17. Русаков А.А. «Я.А. Ваграменко: восхождение». Монография, изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2005.

18. Хенер Е.К. К истории Академии информатизации образования // Педагогическая информатика. 2025. № 1. С. 196-198.

19. Polichka A.E. Self-organization of Scientific and Pedagogical Community as a Factor of Stability of the Education Informatization Processes / N. P. Tabachuk, A. M. Korol, A. E. Polichka [et al.] // 3rd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE), Lipetsk, 14-16 июня 2023 года. Lipetsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2023. P. 312-316. DOI 10.1109/TELE58910.2023.10184363.

Индекс журнала в электронном каталоге агентства ООО «УП УРАЛ-ПРЕСС» – 72258
(http://www.ural-press.ru/catalog/97210/8655437/?sphrase_id=306922)

Онлайн подписка через агентство «Деловая пресса»:
https://delpress.ru/журнал/Педагогическая_информатика

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-60598 от 20 января 2015 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

В дизайне обложки использованы материалы сайта: https://polinka.top/

Статьи публикуются в авторской редакции с минимальными редакторскими правками. Точки зрения авторов и редакционной коллегии могут не совпадать. Авторы публикуемых материалов несут ответственность за их научную достоверность.

Знак ***** выступает в роли знака сноски. Если у авторов статьи одно место работы и/или одинаковые должности, то принято при первом их упоминании в конце строки ставить этот знак, что позволяет не указывать эту информацию у следующих авторов, но указать на ее повтор знаком * после Ф.И.О. автора, работающего там же и в той же должности.

Фамилии имена и отчества авторов переведены на английский язык в соответствии с «Транслитерация ГОСТ 7.79-2000 (Б)» и частоупотребимыми отступлениями от стандарта.

Адрес редакции и издателя: 119607, Москва, Мичуринский пр-кт, д. 29, корп. 1, кв. 203. E-mail: ininforao@gmail.com, http://www.pedinf.ru/
Сдано в набор 30.06.2026 Подписано в печать 30.06.2026
Формат 70x100
Усл. печ. л. 9,04
Свободная цена.

6+

ISSN 2070-9013
9 772070 901006

Научно-методический журнал
«Педагогическая информатика»
основан в 1992 г.

Издание распространяется
Агентством ООО УП «Урал-Пресс»
в России и странах ближнего зарубежья

Индекс журнала в
эл. каталоге ООО УП «Урал-Пресс» – 72258

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, включен в Российский индекс научного цитирования

E-mail: ininforao@gmal.com
http: //www.pedinf.ru